



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Tecnología Médica

**Evaluación de los sistemas de balance después de la
fisioterapia analgésica en pacientes adultos con
lumbalgia crónica. Hospital Nacional Dos de Mayo.
Junio-agosto. Lima 2017**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología
Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación

AUTOR

Victor WONG FLORES

ASESOR

Herminio Teófilo CAMACHO CONCHUCOS

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Wong V. Evaluación de los sistemas de balance después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica. Hospital Nacional Dos de Mayo. Junio-agosto. Lima 2017 [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2018.



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú, Decana de América
Facultad de Medicina
Escuela Profesional de Tecnología Médica

"Año del diálogo y la reconciliación nacional"



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el Art. 113 inciso C del Estatuto de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (R.R. No. 03013-R-16) y Art. 45.2 de la Ley Universitaria 30220. El Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Dirección de la Escuela Profesional de Tecnología Médica, conformado por los siguientes docentes:

Presidente: Dr. José del Carmen Abad Castillo
Miembros: Lic. Olga Jenny Cornejo Jurado
Lic. Cirilo Carrasco Hurtado
Asesor : Mg. Herminio Teófilo Camacho Conchucos

Se reunieron en la ciudad de Lima, el día 14 de noviembre 2018, procediendo a evaluar la Sustentación de Tesis, titulado **"EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE BALANCE DESPUÉS DE LA FISIOTERAPIA ANALGÉSICA EN PACIENTES ADULTOS CON LUMBALGIA CRÓNICA. HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO. JUNIO – AGOSTO, LIMA 2017"**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Terapia Física y Rehabilitación del Bachiller:

VICTOR WONG FLORES

Habiendo obtenido el calificativo de:

15
.....
(en números)

Quince
.....
(en letras)

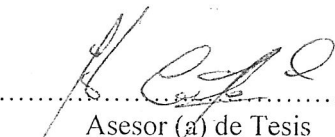
Que corresponde a la mención de: Bueno.....

Quedando conforme con lo antes expuesto, se disponen a firmar la presente Acta.


.....
Presidente
Dr. José del Carmen Abad Castillo


.....
Mientbro
Lic. Olga Jenny Cornejo Jurado


.....
Miembro
Lic. Cirilo Carrasco Hurtado


.....
Asesor (a) de Tesis
Mg. Herminio Teófilo Camacho Conchucos



ÍNDICE

CAPITULO I: EL PROBLEMA	5
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	6
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	6
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.6 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	8
CAPÍTULO II: BASES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS	9
2.1 MARCO TEÓRICO.....	9
2.1.1 ANTECEDENTES	9
2.1.2 BASE TEÓRICA.....	14
2.1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	27
2.1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	28
2.1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE.....	28
2.2 DISEÑO METODOLÓGICO	31
2.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
2.2.2 POBLACIÓN.....	31
2.2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	31
2.2.6 PLAN DE RECOLECCIÓN	32
2.2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS.....	33
2.2.8 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	33
2.2.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	34
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
3.1 RESULTADOS	35
3.3 DISCUSIÓN	45
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
4.1 CONCLUSIONES.....	48
4.2 RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
ANEXOS	54

RESUMEN

Objetivo: Determinar los sistemas del balance después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

Método y materiales: Estudio de enfoque cualitativo, de tipo observacional y prospectivo, con diseño analítico y longitudinal. Se evaluaron a 50 pacientes con diagnóstico clínico de lumbalgia crónica que recibieron fisioterapia analgésica en el Servicio de Medicina Física del Hospital Nacional Dos de Mayo, tanto al inicio como al final de sus sesiones. Se empleó el Test de Evaluación de los Sistemas de Balance creado por la Dra. Fay B. Horak (BESTest).

Resultados: El puntaje total del BESTest al inicio tuvo un promedio de 56, 12. El puntaje total final tuvo un promedio de 61, 75. El análisis estadístico demostró una mejora significativa de los sistemas de balance después de la fisioterapia analgésica ($p=0,000$). La valoración por dimensiones demostró una mejoría en todas ellas específicamente “Restricciones Biomecánicas” tuvo el mayor aumento del promedio hacia la segunda evaluación, mientras que “Ajuste Posturales Anticipatorios” el menor. Según edad, los participantes con rango de 34 a 41 años tuvieron el mejor aumento del promedio. Según sexo, las participantes del sexo femenino tuvieron un mejor aumento. Según tiempo de dolor, los participantes con 6 a 8 meses tuvieron la mejoría más alta y según etiología, los participantes cuya causa fue “Discopatía” mejoraron más notablemente.

Conclusión: Los sistemas de balance mejoran después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

Palabras Clave: Dolor de La Región Lumbar, Balance Postural, Fisioterapia.

ABSTRACT

Objective: To determinate balance systems after analgesic physiotherapy in adult patients with chronic low back pain.

Method and materials: Qualitative, observational and prospective approach study with analytical and longitudinal design. Fifty patients with clinical diagnosis of chronic low back pain who received analgesic physiotherapy in the Physical Medicine Service of the National Hospital Dos de Mayo, both at the beginning and at the end of their sessions, were evaluated. It was used The Evaluation Test of the Balance Systems created by Dr. Fay B. Horak (BESTest).

Results: The total score of the BESTEST at the beginning had a media of 56, 12. The final total score had a media of 61, 75. The statistical analysis showed a significant improvement of the balance systems after the analgesic physiotherapy ($p = 0.000$). The evaluation by dimensions showed an improvement in all of them, specifically "Biomechanical Restrictions" had the highest increase of the average towards the second evaluation, while "Anticipatory Postural Adjustments" the lowest. According to age, participants with a range of 34 to 41 years had the best average increase. According to sex, female participants had a better increase. According to time of pain, participants with 6 to 8 months had the highest improvement and according to etiology, participants whose cause was "Discopathy" improved more markedly.

Conclusion: Balance systems improve after analgesic physiotherapy in adult patients with chronic low back pain.

Keywords: Low Back Pain, Postural Balance, Physical Therapy Specialty.

CAPITULO I: EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lumbalgia es de una de las afecciones más frecuentes por la cual los usuarios acuden al servicio de Terapia Física y Rehabilitación.^[1] En esta se afecta la región del cuerpo cuyo principal rol es el de mantener la estabilidad corporal, para lo cual se vale de un complejo sistema, compuesto a su vez de múltiples elementos. Es esta misma complejidad la que, en primera instancia; dificulta una evaluación precisa que permita conocer el problema o causa original que derivó en el síntoma doloroso principal, y segundo; la que en consecuencia conlleva hacia una evolución a la cronicidad de la patología, en donde ya se ven comprometidos además otros componentes o aspectos adicionales de la función estabilizadora y del control postural, por lo que encontramos una deficiencia global de las mismas; que en muchos casos también puede alterar la función de la marcha o peor aún, limitar la independencia funcional en las actividades de la vida diaria. Aquí se presenta un segundo problema: Debido a que se encuentra más de un componente o aspecto del control postural alterado ante la evaluación, consecuentemente los objetivos fisioterapéuticos planteados estarán dirigidos a solucionar el problema en cada uno de los mismos, metodología con resultados variables, pues nuevamente el problema original, que puede o no ser el problema principal en esta fase crónica, no se conoce claramente. Por otra parte, actualmente aun es impreciso si el dolor en esta fase crónica sigue siendo el principal factor desencadenante de la limitación funcional y debido a que en la mayoría de casos sigue siendo un síntoma clínico relevante para el paciente, el objetivo del tratamiento fisioterapéutico es inicialmente, el modularlo, de modo que la restauración de la función estabilizadora y del control postural queda en un segundo plano.^[2] Entonces nos planteamos las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el principal componente afectado en una lumbalgia crónica? ¿Existirá un común denominador en la mayoría de afecciones lumbares crónicas? ¿Cuál es el aspecto fisiológico de dicho componente? De responder

a estas preguntas puede depender la eficacia del plan de tratamiento que planteemos ante una afección de este tipo, considerando para ello necesario elaborar un perfil con las características fisiopatológicas de los componentes o aspectos de la función del control postural partir de los resultados del presente estudio.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Pacientes adultos con diagnóstico de lumbalgia crónica que acuden al servicio de Medicina Física del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo Junio-Agosto 2017.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el estado de los sistemas de balance, después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica en el Hospital Dos de Mayo, en el periodo Junio-Agosto del 2017?

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Determinar la mejora los sistemas del balance después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

1.4.2 Objetivos específicos

Valorar la mejora los sistemas de balance después de la fisioterapia analgésica según bajo sus dimensiones, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

Diferenciar la mejora los sistemas de balance después de la fisioterapia analgésica según bajo las variables edad, sexo y tiempo de dolor, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

Cuantificar la mejora los sistemas de balance después de la fisioterapia analgésica bajo la variable etiología, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La base teórica plantea que existe una alteración en el balance en una lumbalgia crónica, de modo que un tratamiento fisioterapéutico dirigido únicamente a modular el dolor podría no ser suficiente para lograr la mejoría a largo plazo debido a la multiplicidad de sistemas que se ven afectados en este tipo de afecciones con un tiempo de dolor prolongado. Este estudio está dirigido a determinar el balance antes y después de la fisioterapia analgésica a partir de la evaluación de dichos sistemas para, primero; identificar la existencia en la práctica de un problema de balance y en tal caso el estado del mismo, y segundo; para cuantificar la mejoría o no de este a partir de un enfoque basado en analgesia. Siendo que no existe un estudio anterior en nuestro país que busque establecer una relación entre lumbalgia crónica y balance, este estudio será el primer antecedente sobre el tema, permitiendo una base más sólida para futuras investigaciones.

Los resultados de esta investigación aportarán además un antecedente a la práctica profesional realizada en el servicio de Medicina Física del Hospital Dos de Mayo, siendo una fuente de información valiosa para perfeccionar la elaboración de programas de tratamiento fisioterapéutico en usuarios con el diagnóstico de lumbalgia crónica y más aún en relación al aspecto de la relación del balance con esta afección. Al ser la lumbalgia crónica una de las afecciones musculoesqueléticas más comunes por las cuales los usuarios acuden al servicio de Medicina Física, es importante la continua actualización de los enfoques de tratamiento, y la relación con el balance es uno de los aspectos importantes a considerar, por lo cual los resultados de este estudio pueden aportar tanto a la mejora de la atención en salud como al desarrollo del área de investigación y a la profesión fisioterapéutica misma en nuestro país.

1.6 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio se encuentra limitado a la población del Hospital Nacional Dos de Mayo. Asimismo, a los pacientes con diagnóstico clínico de lumbalgia crónica.

CAPÍTULO II: BASES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 ANTECEDENTES

Nacionales

Hinostroza J. (Perú, 2009) en el estudio titulado: “Comparación del electrostretching y el estiramiento estático pasivo en el tratamiento de la contractura del cuadrado lumbar en lumbalgia mecánica en pacientes atendidos en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú Setiembre – Octubre 2009” que tuvo como objetivo: “Demostrar la mayor eficacia del electrostretching en comparación con el estiramiento estático pasivo en lumbalgia mecánica por contractura del cuadrado lumbar” cuyos resultados fueron: “Se determinó en los grupos de Electrostretching y Estiramiento estático pasivo la disminución del grado de dolor y de la contractura muscular. Resultados: En la valoración de la contractura se presentó una diferencia promedio de 1.20 para la técnica estiramiento estático pasivo, mientras que para la técnica electrostretching su diferencia promedio fue de 2.00 siendo significativa la diferencia de estos valores ($P<0.01$). También en la disminución del dolor se muestra diferencias significativas, con una diferencia promedio en electrostretching de 3.35 en comparación con estiramiento estático pasivo de 2.05 ($P<0.01$).” con la siguiente conclusión: “Se demostró que la técnica Electrostretching generó mejores valores con respecto al estiramiento estático pasivo, logrando disminuir significativamente los indicadores de contractura y dolor.” [3]

Ramos L. (Perú, 2016) en el estudio titulado: “Ejercicios de Williams en comparación con ejercicios de McKenzie en el tratamiento de la incapacidad funcional por dolor lumbar octubre a diciembre 2016 Hospital Dos de Mayo” que tuvo el siguiente objetivo: “Determinar si los ejercicios Williams son más efectivos que los ejercicios Mckenzie en el Hospital Dos de Mayo.” cuyos resultados fueron: “Los resultados acerca de la efectividad de los ejercicios Williams y de Mckenzie en el tratamiento de la incapacidad

funcional por dolor lumbar mostró valores t de Student (para muestra relacionadas) significativos ($p < .01$) para ambos tratamientos. Es decir, ambos tratamientos de forma independiente mejoran la incapacidad funcional por dolor lumbar, obteniéndose medias menores en la aplicación post test de la escala OWESTRY en comparación a las puntuaciones del pre test en ambos ejercicios. Sin embargo, al momento de conocer si alguno de los dos ejercicios (Williams o Mckenzie) diferían en la efectividad, no se hallaron diferencias significativas ($p > .05$).” con la siguiente conclusión: “Se concluye que los ejercicios de Mckenzie como los ejercicios de Williams son efectivos para el tratamiento de la lumbalgia, y en la comparación no existe diferencia significativa en la disminución de la incapacidad funcional para ambos sexos, edades entre 35 a 60 años para un programa kinesioterapéutico de dolor lumbar.” [4]

Internacionales

Provenzano G. (Argentina, 2015) en el estudio: “Estabilidad e inestabilidad lumbar, que tuvo como objetivo: Evaluar la incidencia que tiene la estabilidad/inestabilidad lumbar en personas con antecedentes de lumbalgia, de 30 a 55 años que acuden al gimnasio, en la ciudad de Mar del Plata del 1 de abril del 2014 al 1 de abril del 2015” con el siguiente diseño metodológico: “La investigación se desarrolla de forma mixta, con una mirada cuanti/cualitativa. Avanzando en forma descriptiva observacional. Se realizó un diseño no experimental transversal. La población está compuesta por personas que han sufrido un episodio de lumbalgia en el último año y que acuden a un gimnasio de la ciudad de Mar del Plata de la zona centro. La unidad de análisis es cada una de las personas que asisten al gimnasio de la ciudad de Mar del Plata en la zona centro. La muestra no probabilística por conveniencia de 15 personas que asisten al gimnasio de Mar del Plata” con los siguientes resultados “Se encontró que tan solo el 20% de la muestra logro el tiempo mínimo de estabilización frontal y tan solo el 6% los requisitos mínimos de estabilización lateral. Se encontraron buenos niveles de fuerza de los músculos de la pared abdominal analíticamente, pero el 93% de las personas padecían cierto grado de inestabilidad lumbar.” Y cuyas conclusiones fueron las siguientes: “Dada la información podemos concluir que sería recomendable a la hora de proponer un tratamiento para la

lumbalgia, optar por ejercicios específicos que mejoren la estabilidad lumbar, evitar en lo posible movimientos analíticos, ya que no tienen ningún tipo de beneficio y pueden aumentar el riesgo de lumbalgia.”^[5]

Mahyar Salavati y col. (2015, Irán); en el estudio “Efectos de ejercicios de estabilización de columna sobre control postural dinámico y dependencia visual en sujetos con dolor lumbar crónico inespecífico” que tuvo como objetivo “Determinar los efectos de ejercicios de estabilización de columna sobre el control postural dinámico y la dependencia visual en sujetos con dolor lumbar cónico inespecífico“, con el diseño metodológico siguiente: “Cuarenta pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico fueron voluntarios para el estudio. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente entre un grupo para ejercicios de estabilización de columna y un grupo control, ambos recibiendo 12 sesiones de fisioterapia por cuatro semanas. El primero grupo también recibió ejercicios de estabilidad intensiva. Equilibrio e incapacidad funcional fueron evaluados mediante Biodex Balance System® y el cuestionario de discapacidad funcional en lumbalgia de Oswestry, respectivamente antes y después de las intervenciones. Las pruebas de equilibrio se realizaron con los ojos abiertos y cerrados”. Y cuyas conclusiones fueron las siguientes: “Ambas intervenciones mejoraron de manera efectiva los índices de estabilidad y capacidad funcional y redujeron la intensidad del dolor en pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico. El protocolo de estabilización de columna hizo a los pacientes menos visio dependientes probablemente a través de una mejor estabilidad. Debido a que la reducción del dolor no fue diferente entre ambos grupos, la mejora funcional del grupo de ejercicios de estabilización no puede ser interpretada simplemente por interferencia del dolor y podría estar relacionada con las capacidades de control postural del paciente”.^[6]

Tsao, Henry y col. (2011, Australia); en el estudio “Identificando el cerebro motor en jóvenes adultos con dolor lumbar recurrente” que tuvo como objetivo “Investigar si el dolor lumbar recurrente se asocia con cambios en la representación cortical motora de los diferentes fascículos musculares paravertebrales”; con el diseño metodológico siguiente: “La información fue recolectada a partir de 9 individuos con dolor lumbar

unilateral recurrente y se compararon con 11 individuos sanos de un estudio anterior. Electrodo de alambre fino registraron selectivamente la actividad mioeléctrica de los fascículos cortos/profundos de los músculos multifidos profundos y fascículos largos/superficiales del músculo erector espinal largo, de forma bilateral. La organización motora cortical fue investigada mediante estimulación magnética transcraneal en diferentes zonas del cuero cabelludo para evocar respuestas en los músculos paravertebrales. La localización de la representación cortical y excitabilidad motora fue comparada entre el grupo sano y el grupo de dolor lumbar crónico recurrente.” Y cuyas conclusiones fueron las siguientes “Los resultados ponen de relieve que el dolor lumbar se asocia con una pérdida discreta de la información eferente a los músculos paravertebrales. La superposición aumentada de la representación motora cortical de los multifidos profundos y del erector espinal de la columna puede sustentar la pérdida de activación diferencial. Estos resultados pueden desenmarañar aún más los mecanismos neurofisiológicos de los cambios motores en el dolor lumbar recurrente y sugerir rehabilitación motora que incluya el entrenamiento de la activación diferencial en los músculos paravertebrales que quizá sea necesaria para restaurar un control motor óptimo en el dolor lumbar”. [7]

Nicola W. Mok y col. (2011, Australia); en el estudio “Cambios en el movimiento lumbar en personas con dolor lumbar están relacionados a compromiso del equilibrio” que tuvo como objetivo “Investigar el movimiento de la columna lumbar y la calidad de la recuperación postural en respuesta a la perturbación postural inesperada en personas con dolor lumbar”, cuyo método fue “La respuesta a una carga repentina impuesta por un peso lanzado a una caja retenida en las manos fue estudiada en 11 individuos con dolor lumbar crónico y grupos control. El movimiento lumbopélvico se registró mediante análisis de movimiento electromagnético. El tiempo para recuperar el equilibrio fue calculado a partir de las fuerzas de reacción del suelo”. Y cuyas conclusiones fueron las siguientes: “Estos datos proporcionan evidencia adicional de que la calidad del control del equilibrio se ve comprometida en pacientes con dolor lumbar y

esto se asocia a un deficiente uso de los movimientos de la columna como un componente de la estrategia postural”. [8]

Ayhan, Cigdema y col (2016, Australia); en el estudio “Contribuyentes funcionales al mal control del movimiento y equilibrio en pacientes con dolor lumbar: Un análisis descriptivo”. que tuvo como objetivo “Evaluar las deficiencias en el control motor voluntario y automático que causan inestabilidad postural en pacientes con dolor lumbar”, cuyo método fue “Deficiencias del control motor asociados con el inadecuado movimiento y equilibrio se analizaron de forma prospectiva en 32 pacientes con dolor lumbar. Escala de calificación numérica para la evaluación del dolor, índice de discapacidad de Oswestry para la medición de la discapacidad y posturografía dinámica computarizada para el análisis de las respuestas posturales se utilizaron para medir los resultados de todos los pacientes. Las pruebas de posturografía dinámica computarizada incluyendo: prueba de organización sensorial (SOT), prueba de límites de la de estabilidad (velocidad de movimiento, control direccional, punto final, y desplazamiento máximo), descarga de peso rítmico (velocidad de movimiento rítmico y el control direccional), y la prueba de adaptación (test dedos-arriba y dedos-abajo) se realizaron y los resultados se compararon con los datos normativos NeuroCom”. Y cuyas conclusiones fueron las siguientes: “El dolor lumbar causa un inadecuado control de la posición del cuerpo, una reducción en el control de movimiento, demora en la iniciación del movimiento y dificultad para adaptarse a los cambios bruscos de superficie”. [9]

2.1.2 BASE TEÓRICA

A. Lumbalgia crónica

El dolor lumbar se define como una sensación de dolor, tensión muscular o rigidez localizada entre el reborde costal y el pliegue glúteo inferior.

Se puede originar en el disco intervertebral por herniación o degeneración, las articulaciones zigoapofisiarias por cambios degenerativos, los grupos musculares por espasmo, dolor miofascial o desgarros, lesiones de los ligamentos que estabilizan la columna, de los nervios espinales o del periostio, o también puede ser irradiado por vísceras abdominales.

Se puede clasificar de acuerdo a la duración de los síntomas en agudo, cuando dura menos de 6 semanas, subagudo, entre 6 y 12 semanas y crónico, mayor a 12 semanas. [10]

En un estudio epidemiológico publicado en 2013 por el ministerio de salud, se establece el dolor lumbar como una de las principales causas específicas morbilidad en consulta externa, afectando más al sexo femenino. [1]

Alteraciones en lumbalgia crónica

Para comprender las diversas alteraciones que puede presentar un paciente con lumbalgia crónica, es importante conocer el sistema encargado de la función más importante en dicha región, la de mantener la estabilidad corporal. Recordamos los elementos básicos en la biomecánica de todo segmento corporal: Elementos osteoarticulares, neuromusculares y musculoesqueléticos.

Panjabi MM, PhD y profesor Emérito en Ortopedia y Rehabilitación de Yale, sugiere dentro de sus estudios que se comprenden tres subsistemas distintos pero integrados entre sí que tienen la función de estimular la estabilidad vertebral: un subsistema de control neural (central y periférico) que trabaja junto al sistema muscular activo y un

subsistema osteoligamentario pasivo, el cual se refiere a las superficies articulares y las estructuras periféricas de las mismas correspondientes a tejidos blandos. El subsistema neural central evalúa los requisitos que necesita el subsistema muscular para mantener la estabilidad dada una determinada actividad y le envía la información correspondiente para que elabore las respuestas adecuadas. Si el sistema de control motor falla o si los músculos y/o ligamentos no pueden cumplir con lo que demanda para la lograr la estabilización, se producirá un modelo de disfunción y dolor.

La coordinación de la actividad muscular destinada a proporcionar una estabilización adecuada cuando se llevan a cabo movimientos incluso triviales exige un aporte adecuado de información neural y esto, a su vez, requiere de datos coherentes de los propioceptores, mecanorreceptores y otras estaciones de información neural. Vladimir Janda, MD Dsc; señalaba que el flujo de información periférica podría modificarse debido a cambios en los receptores sensoriales y a cambios en el umbral de estimulación de las células de la médula espinal, por ej. En casos de inflamación, dolor, actividad de puntos gatillo, lesiones periféricas y biomecánica articular alterada. Por tanto, si el SNC no recibe la información precisión o no interpreta la información correctamente, probablemente su respuesta no sea la adecuada a las necesidades de los tejidos que atiende.

En consecuencia, la musculatura de dicha área se encontrará inhibida o hiperactiva. Sobre esto se explica lo siguiente: “En pacientes con molestias vertebrales es común hallar inhibición en ciertos músculos importantes en la estabilización... Es significativo tomar consciencia de que, aunque los músculos de los pacientes con molestias vertebrales en su mayoría la fuerza suficiente para realizar sus tareas de movimiento y estabilidad, si el sistema nervioso central no los activa apropiadamente en el momento correcto y en la magnitud correcta y en armonía con los otros músculos implicados en la actividad, el resultado podría ser la disfunción y el traumatismo. Desde un punto de vista clínico esto es más importante que la debilidad.” [2]

Hasta el momento se han abordado estructuras y sistemas en relación a la región lumbar y abdominal, pero además existe una disfunción de las cadenas musculares, específicamente de la cadena posterior y en consecuencia de sus elementos. Cualquier alteración de estos elementos, en especial de la ATM debido su relevancia funcional, pueden ser tanto causa y consecuencia de una patología lumbar. Una tensión excesiva de los músculos maseteros, comúnmente asociado de forma refleja a una posición adelantada de la cabeza y por consiguiente un aumento de la tensión de los músculos estabilizadores cervicales profundos y los músculos supra e infrahioideos, se transmite de forma descendente a la región dorsal, rectificándola, y a la región lumbar, aumentando la lordosis.^[2]

Más recientemente, estudios realizados a través de resonancia magnética arrojan como resultado una tendencia a desarrollar una disminución del área de sección transversal en la musculatura paravertebral y abdominal, posiblemente tanto por causa como a consecuencia de la patología.^[11] Incluso, investigaciones más avanzadas, demuestran una alteración a de la representación cortical motora de la musculatura paravertebral en un dolor lumbar recurrente, y en consecuencia una reorganización de la misma, que repercute finalmente en un control postural deficiente.^[12] Esto abre la posibilidad de una problemática con un importante componente de control postural, una evolución hacia un componente neurológico contrario al reumatológico inicial.

Fisioterapia analgésica en lumbalgia crónica

La fisioterapia analgésica o fisioterapia para el tratamiento del dolor es aquella en la cual el principal objetivo del tratamiento es modular el dolor patológico. Los procedimientos pueden incluir la aplicación de agentes físicos, terapia manual u otros, pero en cada uno de estos los parámetros están adecuados a cumplir dicho objetivo. Fisiologicamente, modular el dolor, significa modificar el estado de los receptores del dolor de la estructura diana, de manera de que no necesariamente se logre modificar la causa subyacente al origen del dolor.^[13] Sobre una lumbalgia crónica se plantean diversos procedimientos: El uso de terapia manual, específicamente técnicas de masoterapia.

[13][15] El uso de agentes electrofísicos como electroterapia, magnetoterapia y onda corta [16][17], y además el ejercicio terapéutico. [16] Todos estos han demostrado una reducción significativa del dolor y la incapacidad funcional tanto aplicados de forma separada como de forma conjunta. Sin embargo, los cambios estructurales que aparecen en la lumbalgia crónica y que determinan un cambio en el modelo funcional de la zona lumbar no son considerados completamente dentro de los objetivos bajo los parámetros de la fisioterapia analgésica, y debido a que el modelo teórico descrito anteriormente implica que son estos cambios los que finalmente condicionan la aparición del síntoma doloroso, queda abierta la posibilidad de que vuelva a desarrollarse la patología crónica.

Abordaje Fisioterapéutico de la lumbalgia crónica – HNMD

El plan de tratamiento del servicio de Medicina Física del Hospital Nacional Dos de Mayo (HNMD) consiste en 10 sesiones interdiarias de aproximadamente 45 minutos. Sigue el siguiente esquema:

Objetivo general: Modular el dolor

Aplicación de agentes físicos: Termoterapia superficial en compresas húmedo-calientes.

Aplicación de agentes electrofísicos: Electroterapia, Ultrasonoterapia, Electromagnetoterapia; en modalidad de analgesia.

Terapia Manual: Masoterapia superficial y profunda, Liberación miofascial.

Kinesioterapia: Ejercicios de estiramiento pasivos y asistidos.

B. Sistemas de Balance

El balance o control postural es el mecanismo que regula la posición de nuestro cuerpo en el espacio. Es una compleja habilidad necesaria para lograr que el centro de gravedad se mantenga dentro de la base de sustentación mientras se está parado (balance estático) y para el control del centro de masas en situaciones dinámicas como la marcha o eventos que alteren la estabilidad (balance dinámico). [19]

El objetivo principal del ser humano es realizar sus actividades de la vida diaria de forma satisfactoria. El balance es la base fisiológica para llevar a cabo todos los movimientos.

Siendo que el ser humano requiere de lograr mantener posturas y realizar desplazamientos para el desarrollo satisfactorio de sus actividades, necesita adaptarse antes cualquier estímulo sea interno o externo que altere la realización de estos movimientos. Por tanto el cuerpo debe ser capaz de anticiparse y reaccionar, además de mantenerse, bajo el sentido de que se mueve para completar un objetivo, hecho que el sistema de control motor toma en cuenta en sus niveles más complejos.

Es así que surge la conclusión de que “la postura surge de la relación entre individuo, tarea y entorno”, por su parte el balance termina definiéndose como: “el control de la posición del cuerpo en el espacio, con el doble propósito de estabilidad y orientación”.

El concepto del balance contiene diversos aspectos: La estabilidad postural en posiciones estables, la percepción de la orientación espacial, el alineamiento corporal, anticiparse al movimiento y durante la ejecución del mismo en el desplazamiento contra la gravedad y la respuesta ante alteraciones ya sea de origen sensorial o biomecánico. ^[20]

Resulta importante además definir el concepto de equilibrio, siendo esta función muy similar a la del control postural.

Desde el punto de vista físico y biomecánico se entiende el equilibrio como la capacidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación. Siendo que el centro de gravedad es objeto de incesantes oscilaciones en los diferentes planos del espacio, se requiere de un complejo sistema que asegure su estabilidad, este sistema se denomina equilibración, una función completamente automática. Normalmente no se es consciente de la complejidad de estos procesos hasta que se ve alterada la función por alguna enfermedad. ^[21]

Se suele denominar al equilibrio como el control postural normal. ^[20] Sin embargo, el control postural comprende mayores y más aspectos, listados anteriormente. Es por tanto es un concepto que engloba al de equilibrio. ^[22]

El equilibrio en la posición bípeda se ha definido como: “El reparto uniforme de todos los pesos alrededor del eje longitudinal del cuerpo”. El reparto de pesos de las distintas partes corporales en relación al plano horizontal es desigual delante o detrás. Los pesos ventrales son mayores que los pesos dorsales. Esto significa que las musculaturas posteriores de la nuca, del tronco, de la cadera, de las piernas, y de los pies reciben de forma constante estímulos para modular su tono postural. ^[23]

Factores determinantes del control postural

El modelo de sistema dinámico de Bernstein se sugiere como el idóneo para definir el control de la postura y el movimiento, en el campo de la fisioterapia. Este modelo hace posible reconocer tres elementos interrelacionados que construyen la postura pero también mantenerla y más aún modificarla. Estos son: Factores individuales, tarea y entorno. A su vez los factores individuales se dividen en: sensitivos, motores y cognitivos.

a) Factores sensitivos

Aferencias visuales

La retina envía información a través de proyecciones hacia diversos centros. El centro situado en la corteza occipital es especialmente relevante debido a las aferencias que este envía hacia la corteza frontal y prefrontal. Sobre este entramado neural se desarrolla parte de la organización y la modificación del movimiento según el entorno.

Aferencias vestibulares

En el oído interno se encuentran los canales semicirculares, los sáculos y utrículos. Estas permiten identificar la posición de la cabeza en el espacio y su movimiento en los tres planos, reconocido como aceleración lineal o angular.

Aferencias somatosensoriales

Los receptores Merkel y Meissner en la piel, los receptores de Ruffini y Paccini en el tejido conjuntivo, los husos neuromusculares, los órganos tendinosos de Golgi y los mecanoreceptores en la articulación reconocen y envían información al individuo acerca de donde se proyecta el centro de masas en la base de sustentación. Gracias a esto se genera una información lógica de las variaciones en la postura en el sistema nervioso central, organizándose respuestas para mantener el equilibrio y anticiparse al movimiento.^[14]

Las sensaciones relacionadas con la posición adoptada por las articulaciones, los desplazamientos angulares de esas, el contacto con las diferentes zonas de apoyo y los diversos grados de tensión muscular se transmiten a través de la sensibilidad profunda.

Sin esta información, la postura y el esquema corporal se desorganizan, el gesto aparece torpe y exagerado y solo puede ser reconducido a partir de la información visual, por lo que el paciente afectado deja de sentir el movimiento y necesita corroborar y corregir cada acto motor mediante la vista. Los receptores propioceptivos de la sensibilidad profunda son: los husos neuromusculares, el órgano tendinoso de Golgi y los receptores articulares.

Los husos neuromusculares son los propioceptores de los músculos esqueléticos ubicadas en el eje longitudinal del mismo, cerca de las inserciones tendinosas. Presentan un ancho de fracciones de milímetros y pueden tener hasta 6mm de largo. Poseen cápsulas de colágeno conectadas a los tabiques fibrosos, los cuales a su vez tienen conexión con las inserciones del músculo en el hueso, por lo que cada vez que el músculo se estira, los husos se dilatan. Consisten en una capsula fusiforme de tejido conectivo y 2 a 14 fibras musculares intrafusales.

Cada huso neuromuscular está innervado por dos axones sensoriales; un axón Ia que pierde la vaina de mielina al ingresar a la capsula y gira en espiral en la zona media de

las fibras intrafusales para formar una terminación anuloespiral. La segunda es una fibra II que se ramifica en los extremos, formando las terminaciones en ramillete.

Las fibras extrafusales están inervadas por motoneuronas alfa mientras que las intrafusales por motoneuronas más pequeñas, gamma.

La función de los husos neuromusculares es ser receptores del reflejo miotático o de estiramiento. Un estiramiento ligero produce el alargamiento de las fibras intrafusales, estimulando las terminaciones nerviosas. Dichos estímulos son enviados a la medula espinal, donde se producen la sinapsis entre las proyecciones terminales sensitivas y las motoneuronas alfa. El músculo se contrae, cesando paulatinamente la estimulación, puesto que las fibras extra e intrafusales recuperan su longitud inicial.

El órgano tendinoso de Golgi, OTG o huso neurotendinoso, son más numerosos cerca a los sitios en los que los tendones se fijan a los músculos. La cápsula del receptor además contiene fibras de colágeno perteneciente al tendón. El axón de una fibra Ib entra al huso y aquí se subdivide en proyecciones terminales desprovistas de mielina sobre los haces tendinosos intrafusales. Estas terminaciones son activadas por los efectos de tensión. Las señales aferentes procedentes del OTG llegan hasta la medula espinal que, a su vez, produce un efecto inhibitorio sobre las motoneuronas alfa. Finalmente el músculo correspondiente al tendón estimulado se relaja.

Los receptores articulares, se pueden localizar cuatro tipos de terminaciones sensitivas en la capsula y ligamentos de las articulaciones sinoviales. Tres de estas son encapsuladas y se asemejan a los receptores de Paccini, Ruffini y de distensión tendinosa. Proporcionan al sistema nervioso central información en relación a la posición y los movimientos de la articulación. Un cuarto tipo de terminación no está encapsulada, y se supone que es sensible a los movimientos mecánicos excesivos y transmite sensaciones de dolor. ^{[24][25]}

b) Factores motores

Los requisitos que deben satisfacerse una vez que las aferencias sensoriales permiten organizar la postura para lograr un objetivo determinado.

Factores musculoesqueléticos

Ante la percepción de la necesidad de un ajuste postural, debemos ser biomecánicamente capaces de realizarlo. Para ello son esenciales como subfactores la fuerza, la estabilidad y la alineación de segmentos.

Factores neuromusculares

Comprende la forma en la cual se realizan los ajustes posturales. Se tiene en cuenta de igual manera el orden de reclutamiento neuronal del patrón de movimiento o la cocontracción de músculos antagonistas.

c) Factores Cognitivos

No podemos olvidar que existe una íntima relación entre los factores psicológicos-cognitivos y la actitud postural, que puede llegar a ser estrecha en un momento dado. Específicamente la atención es un elemento a destacar. La relación entre la conciencia y la postura aún no está completamente determinada, si bien al realizar una tarea, la conciencia se enfoca en el objetivo de la misma, y por ende un gran aspecto de la postura es automático o automatizado, el control postural necesita un grado determinado de control consciente, lo que indica un consumo adicional de recursos.

Estrategias de control postural para controlar el equilibrio

Tanto en la mantención como en la recuperación del equilibrio, el sistema nervioso central reacciona en términos precisos de economía. Los pequeños o mínimos desplazamientos de peso conllevan a respuestas pequeñas o mínimas contrarias, las reacciones de equilibrio o también llamadas reacciones de balance.

a) Reacciones de equilibrio o equilibrio propiamente dichas.

Son los cambios imperceptibles de tono, las adaptaciones automáticas que se suceden constantemente para así poder mantener el equilibrio ante los constantes desplazamientos pequeños o mínimos de peso.

b) Reacciones de enderezamiento

Son los movimientos automáticos o voluntarios realizados para compensar desplazamientos de pesos grandes que llevan a un desequilibrio claro. Cuando se llevan a cabo grandes desplazamientos de peso en una base de sustentación el incremento del tono no resulta suficiente para contrarrestarlos, por lo que han de moverse pesos en dirección contraria.

c) Reacciones de apoyo

Son movimientos de extremidades para incrementar la base de sustentación, con el fin de producir una base por debajo del centro de masas que se desplazó más allá de la base de sustentación inicial.

Ajustes Posturales Anticipatorios

Los ajustes posturales anticipatorios o reactivos son “activaciones musculares preprogramadas”. Estas permiten resistir cualquier perturbación del balance tanto por fuerzas externas como internas que se dan ante el movimiento de las extremidades. Los movimientos pueden ser planificados por el individuo dado un entorno y tarea determinado para así prever por sí mismo los desplazamientos del centro de gravedad.

La memoria implícita, propia de áreas en el cerebelo y núcleos basales será capaz de facilitar la información en cuanto dónde y cuándo se debe modular el tono postural para compensar las modificaciones en la distribución del peso.

Existen además dos tipos de ajustes posturales anticipatorios: los que preceden al movimiento (ajustes posturales anticipatorios preparatorios) y los que acompañan al movimiento (ajustes posturales anticipatorios acompañatorios).

Estrategias para mantenerse en pie

Cuando la bipedestación se ve alterada, el restablecimiento de la estabilidad requerirá movimiento sinergistas y estrategias que sean efectivas para mantener el control del centro de masas en cuanto al área de apoyo. Estas estrategias son las siguientes:

a) Estrategia de tobillo

Usada para mantener el control postural en la posición bípeda sobre una pequeña base de sustentación. Se activa los músculos opuestos al desplazamiento, por ej.: activación de la musculatura posterior en desplazamientos anteriores. De igual manera en desplazamientos laterales se activa la musculatura contralateral al desplazamiento.

b) Estrategia de cadera

Usada para controlar los centros de masa después de un gran desplazamiento de peso. De igual manera la activación muscular depende de la dirección del desplazamiento.

c) Estrategia de paso

Usada para aumentar la base de sustentación. Se aplica no solamente cuando el centro de masas se traslada fuera de la base de sustentación, sino también cuando aún se halla dentro, por lo que podemos inferir su posible importancia sobre el control postural anticipatorio. ^{[20][26]}

Evaluación Fisioterapéutica en lumbalgia crónica

Actualmente la evaluación de la lumbalgia crónica en fisioterapia consiste en pruebas diversas sobre las estructuras que podrían ser causa del dolor. Sea la biomecánica de la articulación sacroiliaca o lumbosacra usando pruebas de movilidad articular, el músculo piramidal o cuadrado lumbar mediante tests de extensibilidad y fuerza muscular, pruebas de evaluación miofascial, etc. Todas estas convergen para desarrollar un esquema del estado en el que se encuentra la región lumbar. Además de ello se cuenta con la escala

de incapacidad por dolor lumbar de Owestry, la cual consiste en un cuestionario de 20 preguntas para determinar la repercusión de esta afección en las actividades funcionales.

El Test de Evaluación de los Sistemas de Balance

El Test de Evaluación de los Sistema de Balance (BESTest, por las siglas en inglés) es un test elaborado por la Dra. Fay B. Horak, profesora de Neurología e Ingeniería Biomecánica en la Universidad de la Salud y Ciencias de Oregón. Este test, basado en el modelo de sistemas dinámicos de Bernstein, tiene el propósito de identificar cuál o cuáles de los seis sistemas subyacentes pueden limitar el balance, los cuales son los siguientes: restricciones biomecánicas, límites de estabilidad, respuestas posturales, ajustes posturales anticipatorios, orientación sensorial, y balance dinámico durante la marcha y efectos cognitivos. Es una herramienta de evaluación adecuada, sensible y cuantitativa para cualquier patología que altere el equilibrio y los déficits del mismo, ya sean estos leves o complejos. Es actualmente el único test diseñado para evaluar específicamente a los sistemas de balance. (ANEXO 1)

Consta de 6 ítems:

1. Restricciones Biomecánicas

Se refiere a las restricciones biomecánicas en cuanto a la base de sustentación, alineación postural, la capacidad de genera fuerza en cadera y tobillo, entre otros; ante el balance en bipedestación. De estas restricciones se mencionan como las más importantes el tamaño y la calidad de la base de sustentación: Los pies. Cualquier limitación en tamaño, fuerza, rango de movimiento, dolor o de los pies afectará el balance.

2. Límites de estabilidad/verticalidad

Los límites en la estabilidad se refieren a cuán lejos se puede desplazar el centro de masas de la base de sustentación, mientras que los límites en la verticalidad se refieren a la representación gravitacional de la misma.

3. Ajustes posturales anticipatorios

Este ítem hace referencia a las restricciones en los ajustes posturales anticipatorios, los cuales ocurren antes de los movimientos voluntarios y depende de la interacción de las áreas motoras suplementarias, los ganglios basales y áreas del tronco cerebral,

resultando en inestabilidad durante el inicio del paso o durante los movimientos rápidos de los brazos en bipedestación.

4. Respuestas posturales

Este ítem hace referencia a las respuestas automáticas tardías ante situaciones que alteren la posición del centro de masas sobre la base de sustentación, por ej. Resbalones, empujones, etc.

5. Orientación sensorial

Las restricciones en este ítem hacen referencia a la inestabilidad y desorientación en pacientes con alteración de las vías implicadas en el sistema vestibular y las áreas de integración sensorial de la corteza temporoparietal, cuando la superficie de soporte o los estímulos visuales están en movimiento.

6. Estabilidad en marcha

Este ítem se refiere a las alteraciones en la marcha como resultado de la alteración de la coordinación entre los programas posturales locomotores y los posturales sensoriomotores cuando el centro de masas se moviliza y debe ser mantenido sobre una nueva base de sustentación. ^{[27][28][29]}

2.1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Balance: El balance o control postural es el mecanismo que regula la posición de nuestro cuerpo en el espacio.

Sistemas de balance: Sistemas que determinan el control de la posición del cuerpo en el espacio.

BESTest: El Test de Evaluación de los Sistema de Balance es un test basado en el modelo de sistemas dinámicos de Bernstein, tiene el propósito de identificar cuál o cuáles de los seis sistemas subyacentes pueden limitar el balance.

2.1.4 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los sistemas de balance mejoran después de la fisioterapia analgésica, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

2.1.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

Variable	Definición	Tipo de variable	Dimensión	Indicador	Valor Final	Instrumento de medición
Sistemas de balance	Sistemas que determinan el control de la posición del cuerpo en el espacio.	Cuantitativa	Restricciones Biomecánicas	Puntaje del ítem correspondiente en el BESTest.	0-15 puntos	BESTest
			Limites en estabilidad/verticalidad	Puntaje del ítem correspondiente en el BESTest.	0-21 puntos	BESTest
			Ajustes posturales anticipatorios	Puntaje del ítem correspondiente en el BESTest.	0-18 puntos	BESTest
			Respuestas posturales	Puntaje del ítem correspondiente en el BESTest.	0-18 puntos	BESTest
			Orientación sensorial	Puntaje del ítem correspondiente en el BESTest.	0-15 puntos	BESTest
			Estabilidad en marcha	Puntaje del ítem correspondiente en el BESTest.	0-21 puntos	BESTest

Variable	Definición	Tipo de variable	Indicador	Valor Final	Instrumento de medición
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina.	Cualitativa	Masculino Femenino	Masculino Femenino	DNI
Edad	Tiempo vivido por persona desde su concepción.	Cuantitativa	Años cumplidos	Entre 18 a 65 años	DNI
Tiempo de dolor	Tiempo transcurrido desde el diagnóstico médico hasta la actualidad.	Cuantitativa	Meses transcurridos desde el diagnóstico médico.	De 4 meses a más	Ficha Personal del Servicio de Medicina Física
Etiología	Conjunto de causas de una enfermedad.	Cualitativa	Causa constatada en la Ficha Personal de Medicina Física.	Fibromialgia Discopatía Coxalgia AR Osteoartritis Escoliosis Síndrome Miofascial Espondilosis Más de una etiología Inespecífica	Ficha Personal del Servicio de Medicina Física

2.2 DISEÑO METODOLÓGICO

2.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Diseño cuantitativo, analítico, observacional, longitudinal y prospectivo

2.2.2 POBLACIÓN

Pacientes con diagnóstico de lumbalgia crónica que acuden al servicio de Medicina Física del Hospital Nacional Dos de Mayo.

2.2.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes que ingresen al servicio de Medicina Física durante el periodo Junio-Agosto 2017

Pacientes entre 18 a 65 años de edad

Pacientes con diagnóstico clínico de lumbalgia crónica

2.2.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Paciente con diagnóstico clínico de lumbalgia aguda o semiaguda.

Pacientes con etiología o patología asociada que altere el sistema nervioso central o periférico.

2.2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se usó la técnica de observación. Se elaboró una lista con las variables de sexo, edad, tiempo de dolor y etiología por cada participante. Antes de empezar el tratamiento fisioterapéutico se evaluó a cada uno mediante las pruebas contempladas en el instrumento seleccionado, asignándose un puntaje de acuerdo a su desempeño. Al finalizar el tratamiento se realizó una segunda evaluación.

El instrumento usado para la evaluación fue el Test de Evaluación de los Sistemas de Balance (BESTest, por las siglas en inglés), creado por la Dra. En Neurología Fay B. Horak, con el objetivo de contar con una adecuada herramienta para identificar los componentes del control postural en déficit en las patologías que alteren el mismo. ^[28]

Fue validado en el 2009 en Canadá, se aplicó en 22 sujetos con y sin alteración del balance entre 50 a 88 años de edad. Los sujetos fueron evaluados de forma concurrente por Terapeutas, estudiantes y especialistas del balance. ^[27]

Fue usado en el 2010 para determinar su validez para evaluar a sujetos adultos con diversas alteraciones sobre el balance. ^[31]

Fue usado en el 2011 para determinar su validez para evaluar la alteración del balance en pacientes con enfermedad de Parkinson y riesgo de caída. ^[32]

Fue usado en el 2009 para evaluar la alteración del balance en pacientes con diagnóstico de fibromialgia. ^[32]

Fue usado en el 2011 para determinar su validez para evaluar a la población adulto mayor en una comunidad de Chile. ^[34]

No ha sido usada por un estudio anterior en nuestro país.

Consta de 27 pruebas clasificadas en 6 ítems, los cuales son:

1. Restricciones Biomecánicas
2. Límites de estabilidad/verticalidad
3. Ajustes posturales anticipatorios
4. Respuestas posturales
5. Orientación sensorial
6. Estabilidad en marcha

2.2.6 PLAN DE RECOLECCIÓN

Se realizaron los trámites documentarios respectivos para el ingreso al Hospital Dos de Mayo y al Servicio de Medicina Física.

Se solicitó a los Licenciados del área la lista de los pacientes y se realizó la selección de aquellos que cumplían los criterios de inclusión.

Se citó a los pacientes y se les explicó los detalles de la investigación. Se les extendió el Consentimiento informado aquellos que decidieron participar para su firma.

Se elaboró una lista con los datos contenidos en la Ficha personal de Medicina Física de todos los participantes, las cuales contenían las variables de interés de la investigación.

Se realizó la primera evaluación usando el Test de Evaluación de los Sistema de Balance, antes de que los participantes empiecen el tratamiento fisioterapéutico, el cual duró entre 2 a 3 semanas. Al finalizar, se realizó la segunda evaluación.

2.2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Se realizaron tablas usando el programa Microsoft Office Excel 2016 para organizar los datos en base a las variables de edad, sexo, etiología, tiempo de dolor, así como los puntajes totales y por ítems del BESTest. De esta manera se obtuvieron las frecuencias, las proporciones y las medidas de tendencia central y de dispersión.

Se usó el software IBM SPSS para la prueba de normalidad, se seleccionó la Prueba de Shapiro – Wilk debido a que el tamaño de la muestra era de 50 participantes. Esta prueba determinó un comportamiento no normal de los datos, por lo cual se usaron pruebas no paramétricas para la resolución del objetivo general y los objetivos específicos.

2.2.8 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

El BESTest es un instrumento elaborado por la Dra. En Neurología Fay B. Horak, con el objetivo de contar con una adecuada herramienta para identificar los componentes del control postural en déficit en las patologías que alteren el mismo.

Posee una validez total de 0,85. En cuanto a la confiabilidad, demuestra un valor interevaluador del test significativo (ICC: 0,91). En cuanto a la confiabilidad interevaluador correspondiente a cada ítem se obtuvieron valores que demuestran correlaciones moderadas a fuertes (ICC: 0,79-0,96).^[34]

2.2.9 CONSIDERACIONES ÉTICAS

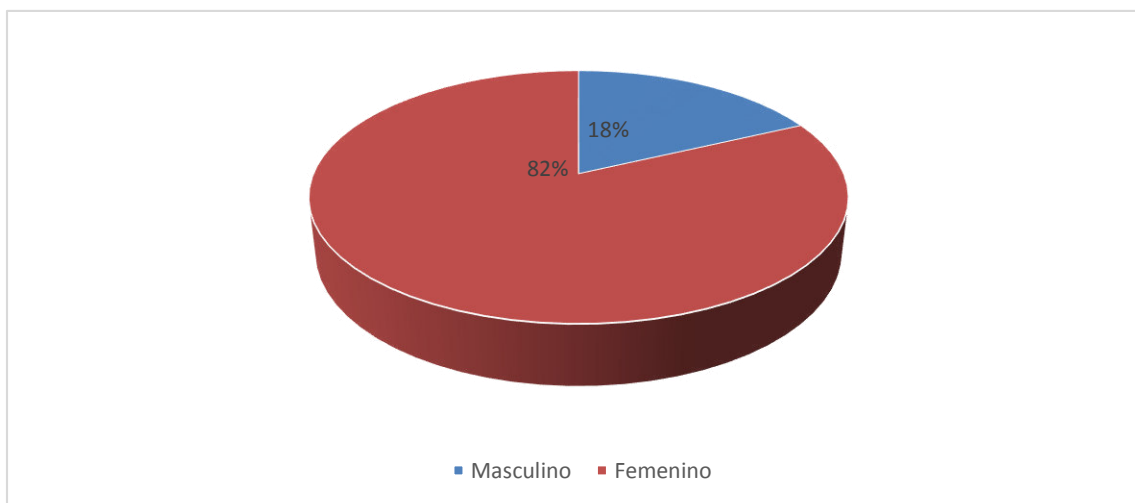
Se elaboró el Consentimiento Informado escrito considerando como antecedente los aspectos éticos universales contenidos en la Declaración de Helsinki, de modo que a cada participante se le brindó información acerca del propósito, requisitos, procedimiento, beneficios, riesgos y cómo resolver cualquier duda o solicitar información adicional respecto al estudio (ANEXO 2).

CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 RESULTADOS

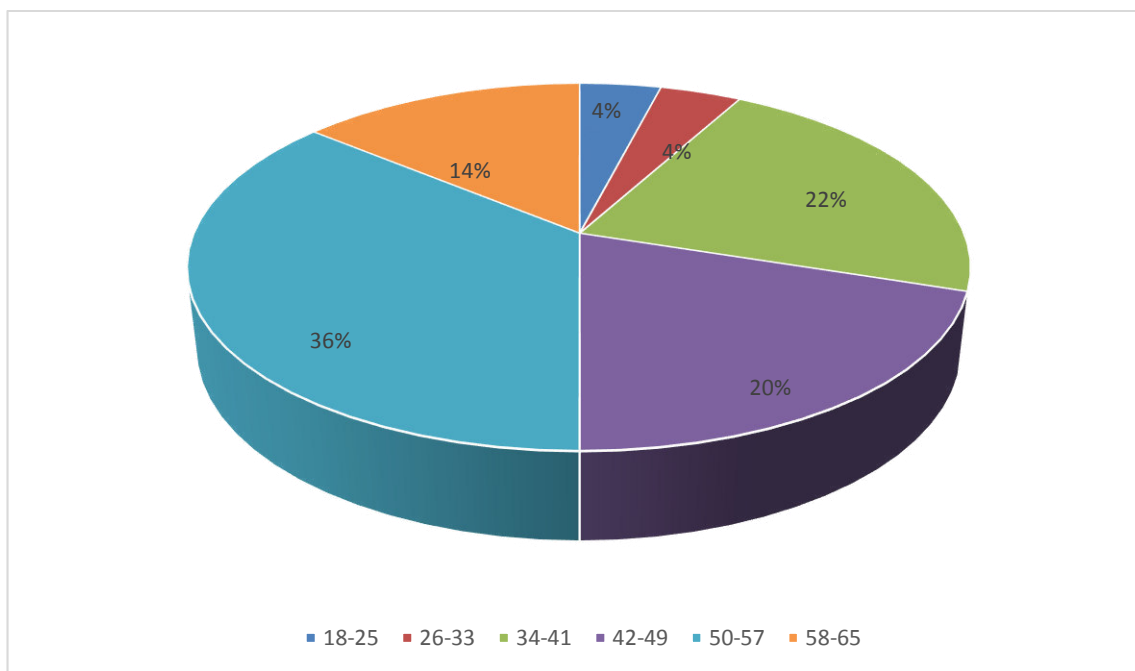
Se evaluaron a 50 participantes que asistieron al servicio de Medicina Física del Hospital Nacional Dos de Mayo, tanto al inicio como al final del tratamiento; el mismo que constó de 10 sesiones.

GRÁFICO N° 01: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES ADULTOS CON LUMBALGIA CRÓNICA SEGÚN SEXO.



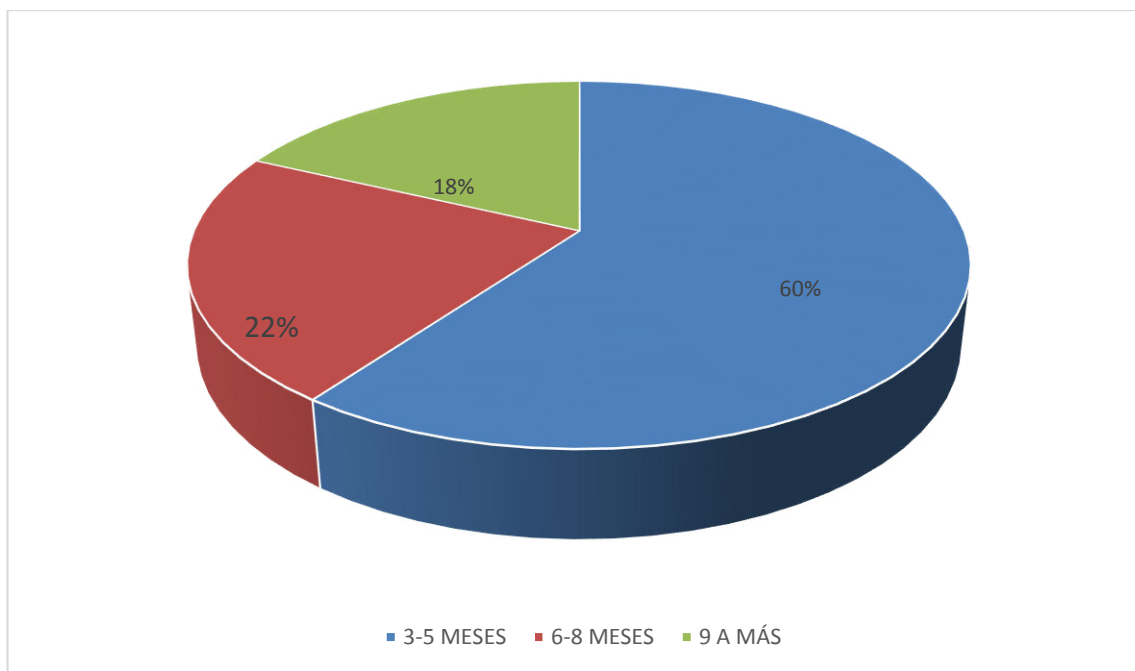
Del total de la muestra, 41 (82%) participantes fueron de sexo femenino y 17 (18%) fueron del sexo masculino.

GRÁFICO N° 02: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES ADULTOS CON LUMBALGIA CRÓNICA SEGÚN EDAD EN RANGOS.



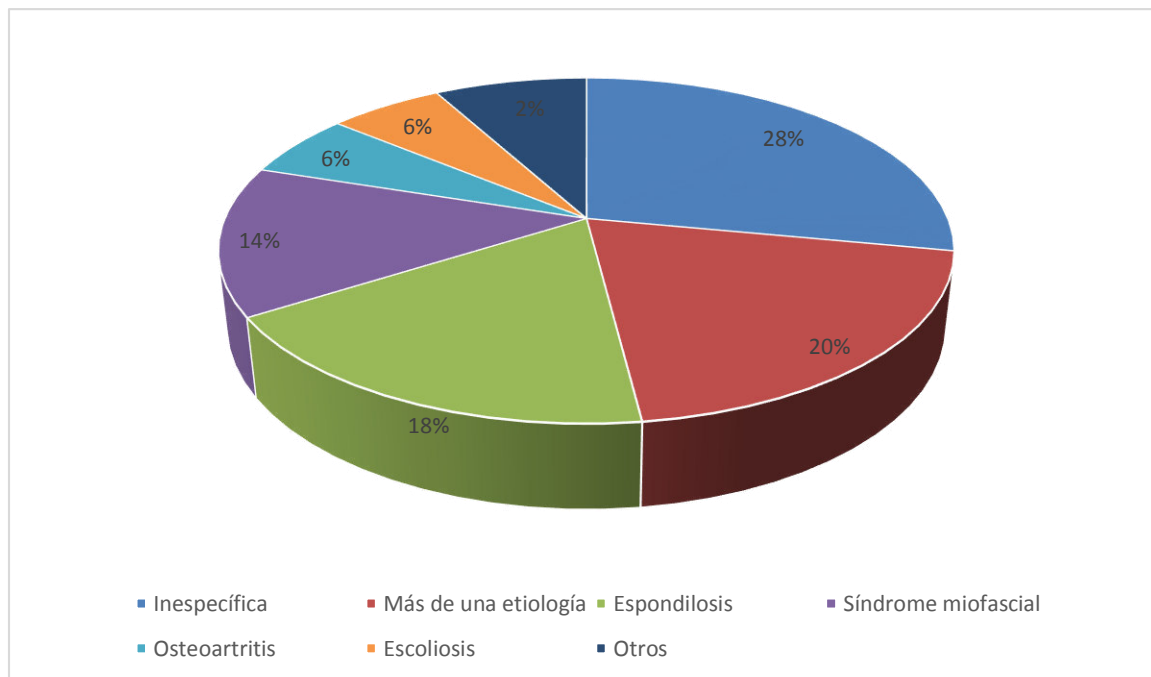
La edad mínima encontrada fue 19 y la edad máxima encontrada 64. La media fue 49.5 y la desviación estándar 10.1. Para el análisis según edad se dividieron a los participantes en 6 grupos por rangos. El mayor número de participantes tuvieron entre 50 a 57 años de edad.

GRÁFICO N° 03: DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES ADULTOS CON LUMBALGIA CRÓNICA SEGÚN TIEMPO DE DOLOR



El menor tiempo de dolor encontrado fue 3 meses y el mayor de 12 meses. Para el análisis según el tiempo de dolor, se dividió a los participantes en 3 grupos. El mayor número de participantes tuvieron entre 3 a 5 meses de tiempo de dolor.

GRÁFICO N° 04: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN ETIOLOGÍA, EN PACIENTES ADULTOS CON LUMBALGIA CRÓNICA.



En cuanto a la etiología, se encontraron como causa de la lumbalgia crónica las siguientes: 14 (28%) por causa inespecífica, 10 (20%) con más de una etiología, 9 (18%) por espondilosis, 7 (14%) por síndrome miofascial, 3(6%) por osteoartritis, 3(6%) por escoliosis y 4 (2%) por otras causas.

3.1.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS

a) Planteamiento de la hipótesis

H_1 : Los sistemas de balance mejoran después de la fisioterapia analgésica, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

H_0 : Los sistemas de balance no mejoran después de la fisioterapia analgésica, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

b) Selección de la prueba de significación estadística

Prueba de rangos con signos de Wilcoxon: Prueba no paramétrica para determinar la diferencia de medias entre dos muestras relacionadas.

c) Nivel de significación

$p=0,001$

d) Resultado de la prueba

Prueba de suma de rangos con signos de Wilcoxon		
Promedio Total Inicial	Promedio Total Final	Resultado de la Prueba
56,12	61,75	Valor $P=0,000$

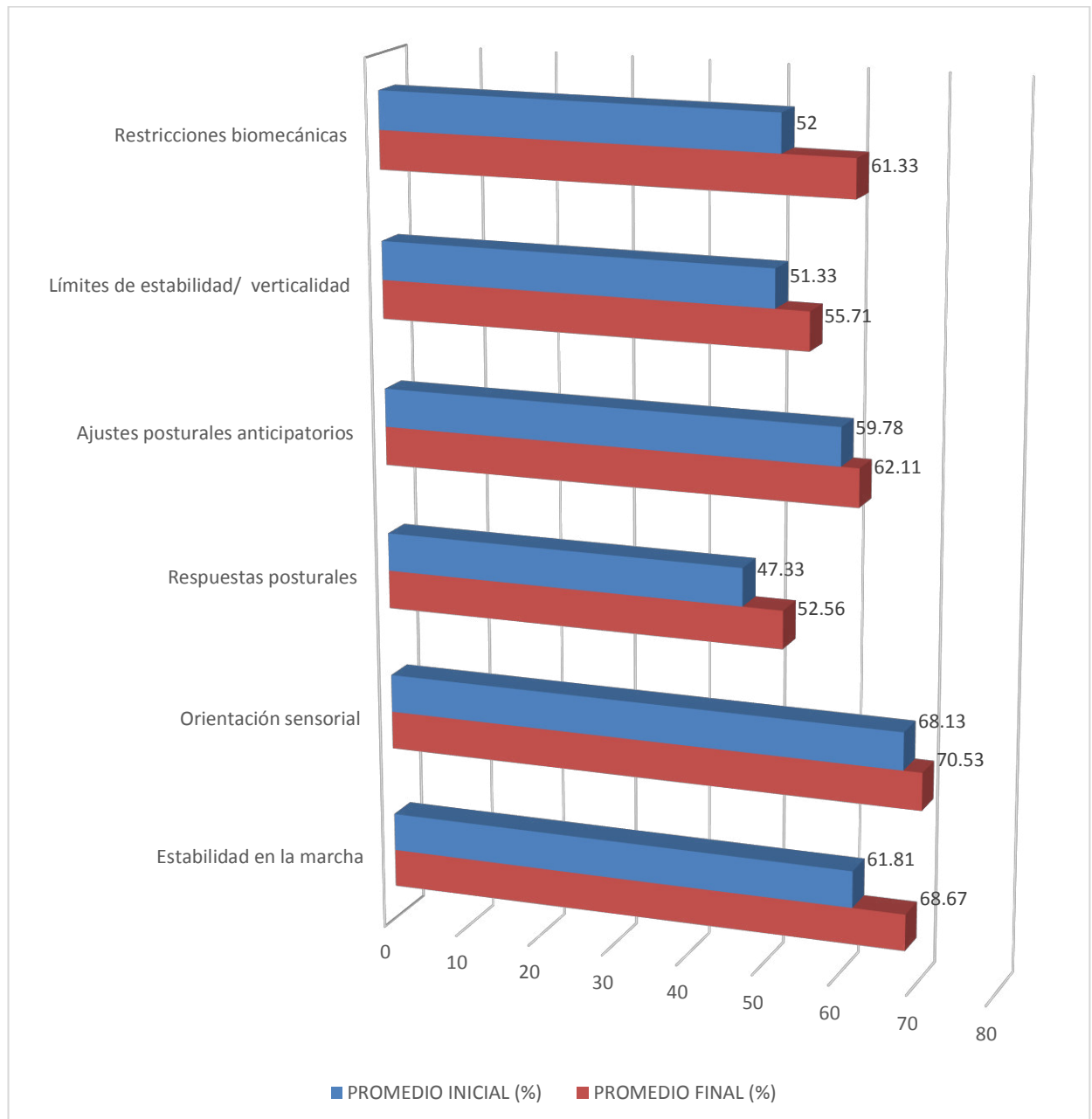
e) Interpretación

Valor $p < 0,001$; Por lo tanto se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

f) Conclusión

Los sistemas de balance mejoran después de la fisioterapia analgésica, en pacientes adultos con lumbalgia crónica.

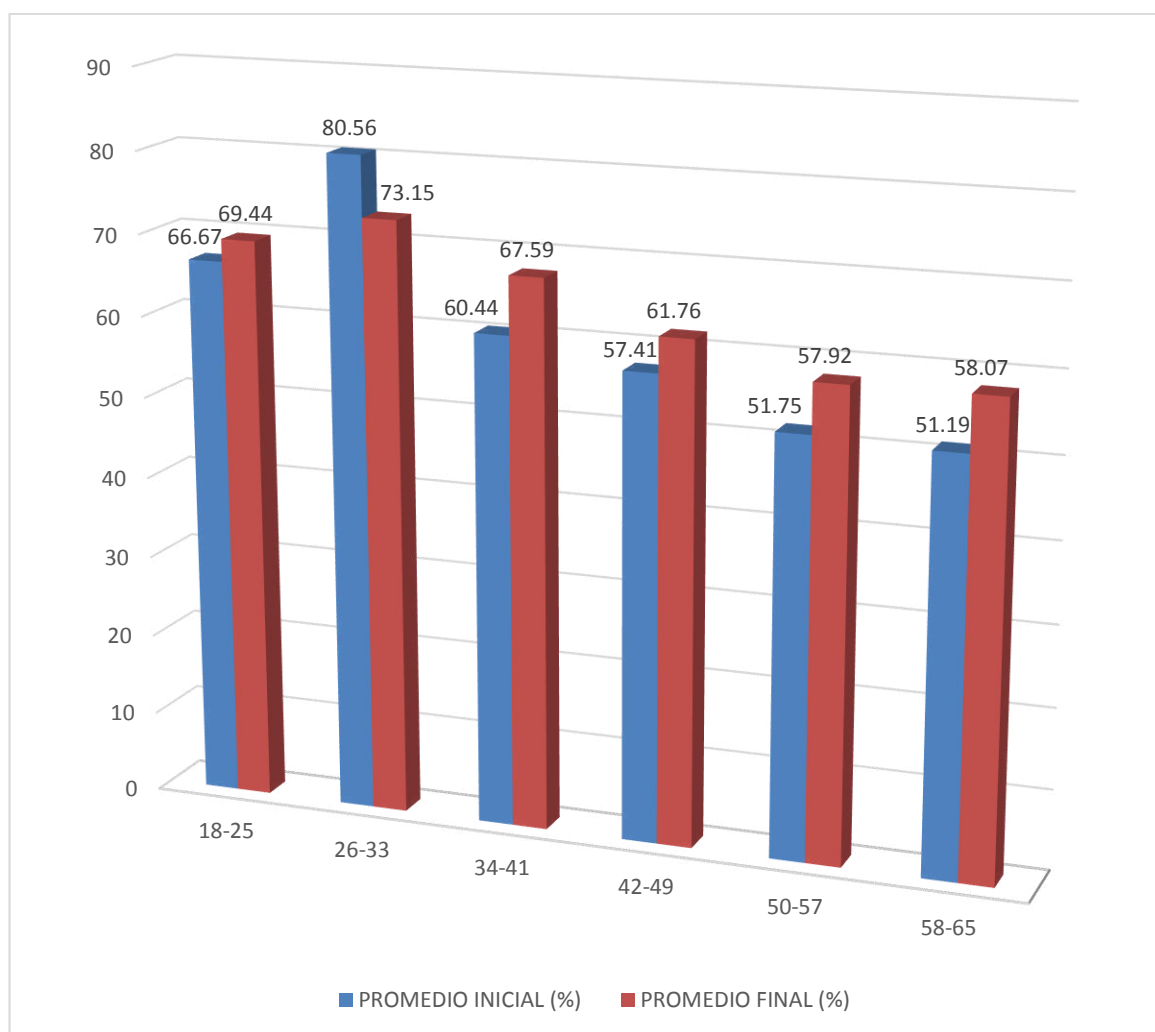
GRÁFICO N° 05: VALORACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LOS SISTEMAS DE BALANCE ANTES Y DESPUÉS DE LA FISIOTERAPIA ANALGÉSICA EN PACIENTES CON LUMBALGIA CRÓNICA.



$p < 0,05$

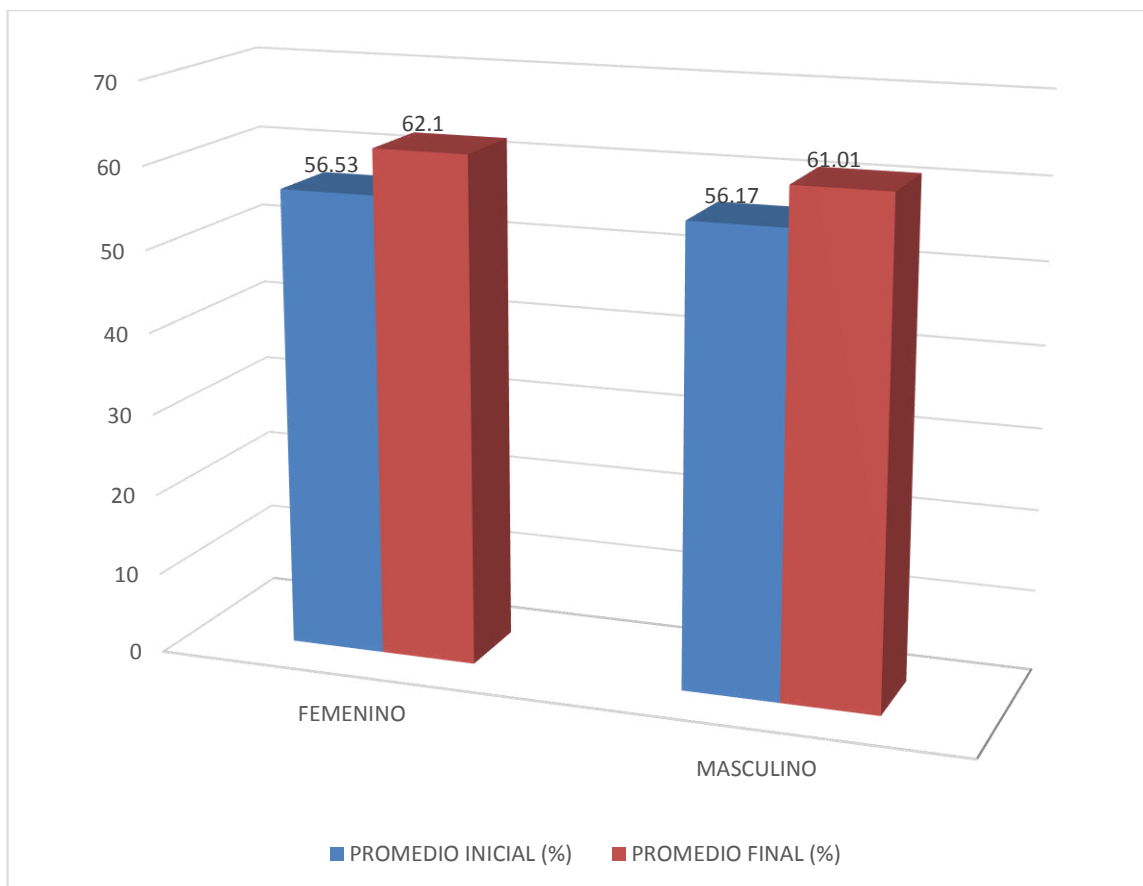
En el **GRÁFICO N° 05** observamos que el promedio más alto antes de la fisioterapia analgésica fue en la dimensión “Orientación sensorial”, siendo el promedio más bajo la dimensión “Respuestas posturales”. Después de las sesiones, ambas dimensiones mantuvieron esta tendencia respectivamente. Además, el mayor aumento en el promedio hacia la segunda evaluación fue en la dimensión “Restricciones biomecánicas” mientras que el menor fue en la dimensión “Ajustes posturales anticipatorios”.

GRÁFICO N° 06: VALORACIÓN DE LOS SISTEMAS DE BALANCE ANTES Y DESPUÉS DE LA FISIOTERAPIA ANALGÉSICA, SEGÚN EDAD POR RANGOS.



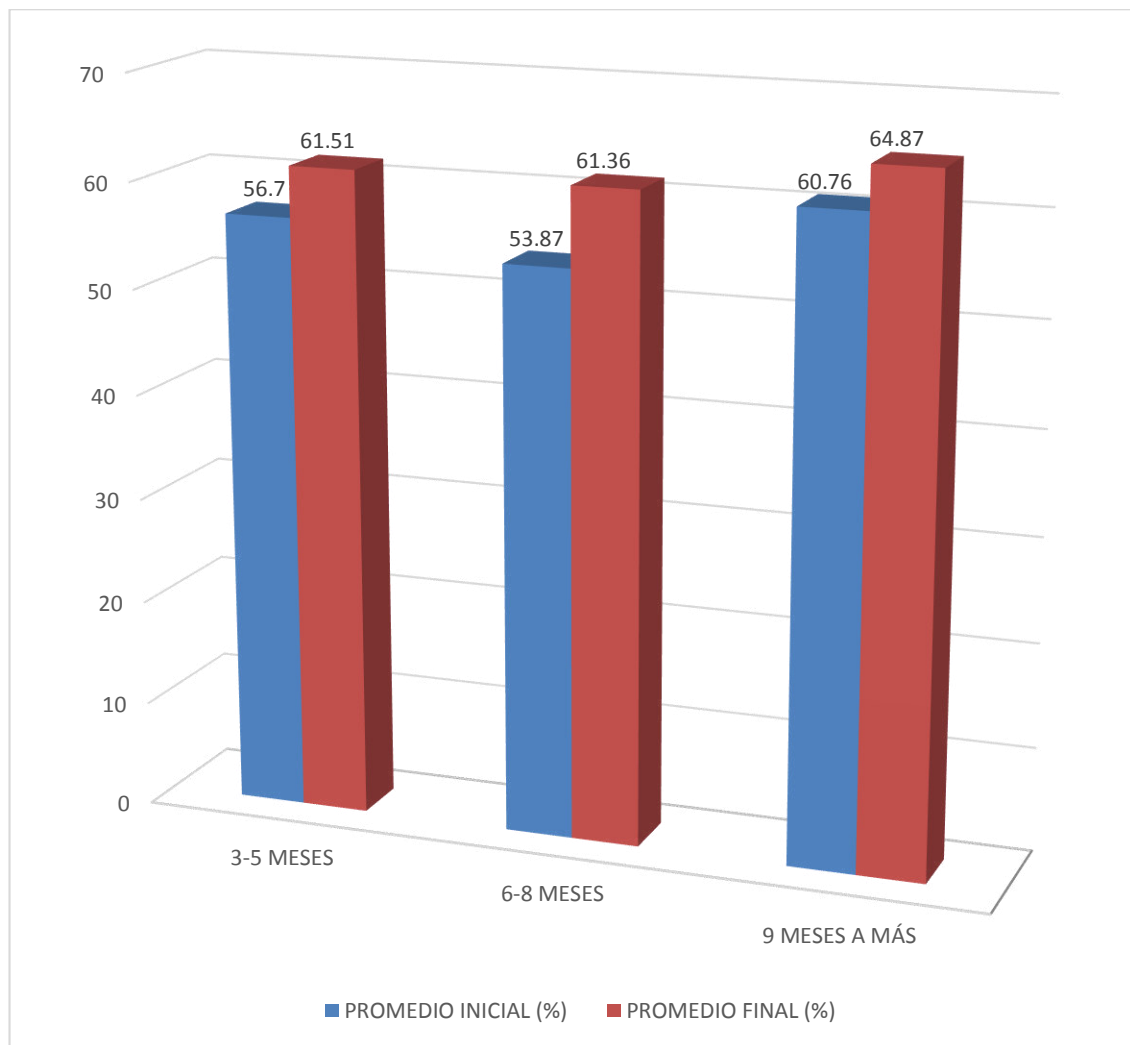
En el **GRÁFICO N° 06** se muestra que el mayor aumento de promedio después de la fisioterapia analgésica fue en los participantes con edad entre 34 a 41 años, mientras que en los participantes con edad entre 26 a 33 años disminuyó el promedio.

GRÁFICO N° 07: VALORES DE LOS SISTEMAS DE BALANCE ANTES Y DESPUÉS DE LA FISIOTERAPIA ANALGÉSICA, SEGÚN SEXO.



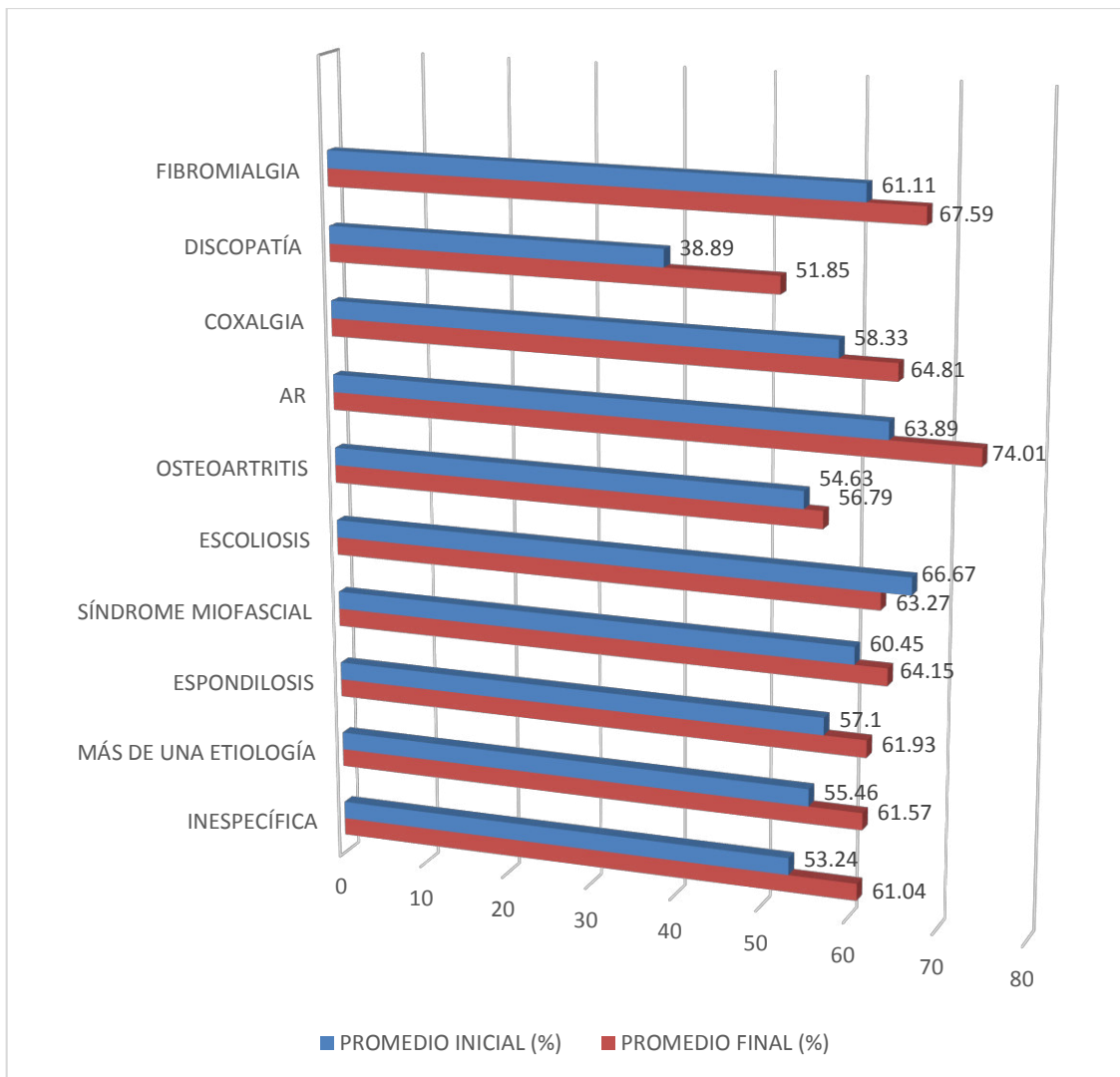
El **GRÁFICO N° 07** muestra un mayor aumento de promedio después de la fisioterapia analgésica en el sexo femenino.

GRÁFICO N°08: VALORES DE LOS SISTEMAS DE BALANCE ANTES Y DESPUÉS DE LA FISIOTERAPIA ANALGÉSICA, SEGÚN TIEMPO DE DOLOR.



El **GRÁFICO N° 08** se muestra un mayor aumento del promedio después de la fisioterapia analgésica en los participantes con tiempo de dolor entre 6 a 8 meses. En los participantes con tiempo de dolor de 9 meses a más hubo un menor aumento, por lo cual se presume una tendencia entre un mejor aumento y un menor tiempo de dolor, sin embargo el análisis estadístico no determinó resultados significativos.

GRÁFICO N° 09: VALORACIÓN DE LOS SISTEMAS DE BALANCE ANTES Y DESPUÉS DE LA FISIOTERAPIA ANALGÉSICA, SEGÚN ETIOLOGÍA.



En el **GRÁFICO N°09** se observa que el mayor aumento de promedio fue en participantes con etiología por “DISCOPATÍA” mientras que el menor aumento fue en los participantes con etiología por “OSTEOARTRITIS”. Además, los participantes con etiología por “ESCOLIOSIS” tuvieron un resultado menor de la evaluación inicial.

3.3 DISCUSIÓN

Este estudio encontró una mejora significativa de los sistemas de balance después de la fisioterapia analgésica. El promedio de los puntajes totales iniciales obtenidos fue de 56,46 y el promedio de los puntajes totales finales de 61.91, siendo el puntaje total posible del instrumento 100 (puntaje porcentual). No es posible determinar cuál de los procedimientos aplicados en específico tuvo mayor influencia.

Investigaciones realizadas con anterioridad en las cuales relacionan la mejora en pacientes con lumbalgia crónica y el tratamiento mediante masoterapia ^{[12][13]} o agentes electrofísicos ^{[14][15]} demuestran una disminución del dolor. Estas, sin embargo, al usar un instrumento de evaluación distinto, no permiten una comparación directa de los resultados, pero son consistentes en cuanto a la mejora después de la aplicación de un tratamiento fisioterapéutico con este objetivo.

En cuanto a las dimensiones; se encontró una mejora significativa en todas ellas, con un mayor aumento sobre “Restricciones Biomecánicas”. Por lo tanto, podemos afirmar que la fisioterapia analgésica tuvo mayor efectividad sobre esta dimensión en comparación a las otras. En contraparte tuvo menos efectividad sobre “Ajustes posturales anticipatorios”. Además, se resalta que los ítems correspondientes a “Restricciones biomecánicas” comprenden: La evaluación del rango de movimiento articular, la extensibilidad y fuerza muscular de los miembros inferiores, así como la alineación y base de sustentación; las cuales son reflejo directo del estado de los primeros. Es decir, la fisioterapia analgésica tuvo un mayor impacto sobre el estado del sistema musculoesquelético, el sistema osteoarticular y el sistema somatosensitivo, parte de los factores motores y sensitivos de los determinantes del control postural o balance. En contraparte, se demuestra de igual manera un menor impacto de la fisioterapia analgésica sobre los ajustes posturales anticipatorios, debido a que estos se corresponden según la base teórica con los ítems evaluados en la dimensión del mismo nombre: “Ajustes Posturales Anticipatorios”. La dimensión “Estabilidad en la marcha” tuvo el segundo mejor aumento del promedio, seguido de “Respuestas posturales”, “Límites de

estabilidad/verticalidad” y “Orientación sensorial”. Si bien “Respuestas posturales” se encontró entre las dimensiones con mejoras más notables, su promedio final alcanzó solo un 52.56 del puntaje total de 100 y junto a “Límites de estabilidad/verticalidad” y “Orientaciones sensorial” son las dimensiones cuya base teórica está relacionada directamente con las estrategias para mantenerse en pie, las reacciones de equilibrio y el sistema sensorial (sistema propioceptivo y vestibular); funciones que se determinan a partir de un control superior, siendo las de menor promedio después de la fisioterapia analgésica.

Estudios anteriores no abordan la edad o el tiempo de dolor como variable para analizar.

El rango de edad predominante fue entre 50 a 55 años. La mejoría más notable fue en el grupo cuyo rango de edad fue de 34 a 41 años. Fuera de este, la mejoría de los demás grupos se presentó de forma lineal, siendo más alta de forma directamente proporcional a la edad. No obstante, los resultados no fueron concluyentes respecto a una relación entre la edad y la mejoría de los sistemas de balance.

El tiempo de dolor predominante fue entre el rango de 3 a 5 meses. Los participantes con un tiempo de dolor de 9 meses a más tuvieron un promedio inicial más alto, mientras que aquellos con un tiempo de dolor entre 3 a 5 meses tuvieron un promedio más bajo. Estos resultados se mantuvieron después de la fisioterapia analgésica. El mejor aumento de promedio fue de aquellos con un tiempo de dolor entre 6-8 meses, mientras que el menor aumento fue de los participantes con un tiempo de dolor de 9 meses a más. El análisis estadístico no demostró una relación causal concluyente entre el tiempo de dolor y los sistemas de balance.

Otros estudios no abordan el sexo o la etiología como variables a relacionar en cuanto a la mejora en lumbalgia crónica.

En este estudio no se encontró relación significativa entre el sexo o la etiología de la lumbalgia crónica y los sistemas de balance. Según la variable sexo es destacable resaltar una población predominante del sexo femenino (82%). En cuanto a la etiología,

los participantes cuya causa específica fue: Discopatía, fibromialgia y coxalgia tuvieron una mejoría superior (un aumento en el promedio hacia la segunda evaluación de 12.96, 6.48 y 6.48 respectivamente) en comparación de aquellos con etiología por espondilosis, síndrome miofascial y osteoartritis (Aumento en el promedio en 4.83, 3.17 y 2.16 respectivamente). Participantes con causa inespecífica y múltiple presentaron cambios comparables al primer grupo (Aumento en el promedio de 7.8 y 6.11 respectivamente). Se plantea la posibilidad de que la mejoría mas notable del primer grupo pueda tener relación con la sintomatología predominante del dolor propia de sus etiologías. Los resultados no concluyentes podrían deberse al tamaño de la población y la poca cantidad de participantes con etiologías distintas.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

1. Los sistemas de balance mejoran después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica.
2. La valoración por dimensiones demostró una mejora en todas las dimensiones de los sistemas de balance en pacientes adultos con lumbalgia crónica.
3. La mejora de los sistemas de balance no tuvo diferencia significativa entre participantes con distintas edades.
4. La mejora de los sistemas de balance no tuvo diferencia significativa entre hombres y mujeres.
5. La mejora de los sistemas de balance no tuvo diferencia significativa entre participantes con diferente tiempo de dolor.
6. La mejora de los sistemas de balance no tuvo diferencia significativa entre participantes con diversas etiologías..

4.2 RECOMENDACIONES

1. Continuar con los programas de tratamiento fisioterapéuticos con objetivos de analgesia para la mejora a corto plazo de la lumbalgia crónica en adultos.
2. Realizar estudios posteriores en poblaciones con características similares, pero en mayor número.
3. Desarrollar investigaciones dirigidas a determinar el comportamiento de los sistemas de balance en diferentes rangos de edad.
4. Considerar en estudios posteriores la mejora a largo plazo de la fisioterapia analgésica sobre los sistemas de balance.
5. Implementar el uso del instrumento presentado: “Evaluación de los Sistemas de Balance” a la práctica, pues ha demostrado permitir un análisis específico en los casos de problemas de balance.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud, Gobierno del Perú [Internet]. Lima, Perú: Dirección General de Epidemiología [Consultado 9 de Oct 2016]. Disponible en:
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/intsan/asis2012.pdf>
2. Chaitow Leon, Walker DeLany Judith. Aplicación Clínica de las Técnicas Neuromusculares II. 1ª ed. España: Elsevier; 2007.
3. Hinostroza Ccorahua, John Charles. Comparación del electrostretching y el estiramiento estático pasivo en el tratamiento de la contractura del cuadrado lumbar en lumbalgia mecánica en pacientes atendidos en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú Setiembre – Octubre 2009. [Tesis de Licenciatura]. Perú: Cybertesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2009.
4. Ramos Loayza, Luis Angel. Ejercicios de Williams en comparación con ejercicios de McKenzie en el tratamiento de la incapacidad funcional por dolor lumbar octubre a diciembre 2016 Hospital Dos de Mayo. [Tesis de Licenciatura]. Perú: Cybertesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016
5. Provenzano, Guido. Estabilidad e Inestabilidad Lumbar. [Tesis de Licenciatura]. Argentina: REDI Universidad Fasta; 2015.
6. Mahyar Salavati, PhD, PT; Behnam Akhbari, PhD, PT; Ismail Ebrahimi Takamjani, PhD, PT y otros. Effect of spinal stabilization exercise on dynamic postural control and visual dependency in subjects with chronic non-specific low back pain. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2016 [Consultado 15 Oct 2016]; 20(2): p. 441-448. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27210863>
7. Tsao, Henry PhD; Danneels, Lieven A. PhD; Hodges, Paul W. PhD, DSc. Smudging the Motor Brain in Young Adults With Recurrent Low Back Pain. Spine [Internet]. 2011 [Consultado 15 Oct 2016]; 36(21): p. 1721-1727. Disponible en:
<http://journals.lww.com/spinejournal/pages/articleviewer.aspx?year=2011&issue=10010&article=00003&type=abstract>
8. Mok Nicola W.; Brauer Sandra G.; Hodges Paul W. Changes in Lumbar Movement in People With Low Back Pain Are Related to Compromised Balance. Spine [Internet]. 2011, Jan. [Consultado 15 de Oct 2016]; 36(1): p. E45-E52. Disponible en:
http://journals.lww.com/spinejournal/Abstract/2011/01010/Changes_in_Lumbar_Movement_in_People_With_Low_Back.28.aspx

9. Cigdem Ayhan, Sevil Bilgin, Songul Aksoy, Yavuz Yakut. Functional contributors to poor movement and balance control in patients with low back pain: A descriptive analysis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* [Internet]. 2016 [Consultado 15 Oct 2016]; 29(3): p. 477-486. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26519117>
10. Vélez Hernán, Rojas William, Romero Jaime, Restrepo Jorge. *Reumatología*. 7ª ed. Colombia: Corporación para Investigaciones Biológicas; 2012.
11. Lee HI, Song J, Lee HS, Kang JY, Kim M, Ryu JS. Association between Cross-sectional Areas of Lumbar Muscles on Magnetic Resonance Imaging and Chronicity of Low Back Pain. *Ann Rehabil Med* [Internet]. 2011 [Consultado 4 Set 2016]; 35(6): p. 852-859. Disponible en:
<http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.5535/arm.2011.35.6.852>
12. Tsao H, Galea MP, Hodges PW. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* [Internet]. 2008 [Consultado 4 Set 2016]; 131(8): p. 2161-71. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18669505>
13. Cameron Michelle H. *Agentes Físicos en Rehabilitación*. 4ª ed. España: Elsevier; 2013.
14. Aguinagalde Salazar, Ander. *Eficacia de la masoterapia y la electroestimulación transcutánea en el tratamiento de lumbalgia crónica inespecífica*. [Tesis de Licenciatura]. España: Universidad de Cantabria; 2014.
15. S. Domingo, Esteban; F.J. Navas, Cámara. Posibles beneficios de la pinza rodada en el dolor y la incapacidad en la lumbalgia inespecífica crónica. *Fisioterapia* [Internet]. 2017, Mar. [Citado el 15 de Abr. de 2017]; 39(2): p. 60-67. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211563816301006>
16. Váscquez Montoya, Ana Cristina. *Fortalecimiento del core abdominal para disminuir el dolor en pacientes con lumbalgia crónica en el Hospital del IESS Ambato*. [Tesis de Licenciatura]. Ecuador: Universidad de Ambato; 2015.
17. Vaca Sánchez, María Alexandra; Moreno Remache, Katherine Tatiana. *Eficacia de la aplicación de onda corta frente a la magnetoterapia en el tratamiento fisioterapéutico convencional de lumbalgia crónica en pacientes que acuden al Patronato Municipal de*

Amparo Social de Latacunga. [Tesis de Licenciatura]. Ecuador: Universidad de Ambato; 2014.

18. Hernández, Gabriel A.; Zamora Salas, Juan D. Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. Revista de Salud Pública [Internet]. 2017 [Consultado 15 Abr 2017]; 19 (1): p. 123-128. Disponible desde http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642017000100201

19. American Academy of Orthotists and Prosthetists. [Internet] United States: Online Learning Center [Citado el 9 de Oct. del 2016]. Disponible en: http://www.oandp.org/olc/lessons/html/SSC_10/section_05.asp?frmCourseSectionId=D85E0EA1-E687-4750-89C2-A0B2F327D422

20. Cano de la Cuerda Roberto, Collado Vásquez Susana. Neurrorehabilitación. 1ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2012.

21. Bisbe Gutiérrez Marta, Santoyo Medina Carmen, Segarra Vicen Tomás. Fisioterapia en Neurología. 1ª ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2012.

22. Stokes Maria, Stack Enma. Fisioterapia en la Rehabilitación Neurológica. 3ª ed. España: Elsevier; 2013.

23. Paeth, Bettina. Experiencias con el concepto Bobath. 2ª edición resvisada. España: Editorial Médica Panamericana. 2007.

24. Kierman Jhon A., Rajakumar Nagalingam. Barr El Sistema Nervioso Humano. 10ª ed. España: Wolters Kluwer HEALTH; 2014.

25. Snell Richard S. Neuroanatomía Clínica. 7a ed. España: Wolters Kluwer HEALTH; 2010.

26. Cardinali Daniel P. Neurociencia Aplicada. 1ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2007.

27. Horak Fay B, Wrisley Diane M, Frank James. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. Canada: American Physical Therapy Association [Internet]. 2009 [Consultado 9 Set 2016]; 89(5): p. 484-498. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2676433/>

28. Mancini Martina, B Horak Fay. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits Med. Eur J Phys Rehabil [Internet]. 2010 [Consultado 9 Set 2016]; 46(2): p. 239–248. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3033730/>
29. PK Padgett, JV Jacobs, SL Kasser. Is the BESTest at its best? A suggested brief version based on interrater reliability, validity, internal consistency, and theoretical construct. Phys Ther [Internet]. 2012 [Consultado 9 Set 2016]; 92(9): pp1197-207. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22677295>
30. Horak, Fay B. Ph.D. P.T. BESTEST Balance Evaluation System Test [Internet] United States. 2010 [Consultado 9 de Set. del 2016]. Disponible en:
<http://www.bestest.us/>
31. Franchignoni, Franco; Horak, Fay; Godi, Marco; Nardone Anrtonio; Giordano, Andrea. Using psychometric techniques to improve the Balance Evaluation Systems Test: the mini-BESTest. Journal of Rehabilitation Medicine [Internet]. 2010 [Consultado 8 Oct 2016]; 42(4): p. 321-323. Disponible en:
<http://www.ingentaconnect.com/content/mjl/sreh/2010/00000042/art00006>.
32. Leddy Abigail L., Crowner Beth E., M. Earhart Gammon. Functional Gait Assessment and Balance Evaluation System Test: Reliability, Validity, Sensitivity, and Specificity for Identifying Individuals With Parkinson Disease Who Fall. Phys Ter. [Internet]. 2011 [Consultado 8 Oct 2016]; 91(1): p.102-113. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3017321/>
33. Jone Kim D. s, Horak Fay B., Stone Winters Kerri, M. Morea Jessica, and M. Bennett Robert. Fibromyalgia is Associated with Impaired Balance and Falls. J Clin Rheumatol. [Internet]. 2010 [Consultado 4 Set 2016]; 15(1): p.16–21. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2836495/>
34. San Martin Vergara Constanza Andrea, Wistuba Latorre Daniela Belen. Determinacion de Validez y Confiabilidad de Balance Evaluation Systems Test en Adultos Mayores de la Comunidad Valdivia-Chile 2011. [Tesis de Licenciatura]. Chile: UACH; 2011.

ANEXOS

ANEXO N° 1: Test de Evaluación de los Sistemas del Balance (BESTest)

Numero de prueba/ código de sujeto _____ **Fecha:** _____

Nombre del examinador _____

Instrucciones para el examinador BESTest:

1.-Los sujetos deben ser evaluados con zapatos sin tacón o descalzos.

2.-Si los sujetos usan un dispositivo de ayuda en algún ítem, la puntuación de dicho ítem será una categoría más baja.

Herramientas requeridas:

- Cronómetro.
- Huincha de medir montada en la pared para la prueba de alcance funcional.
- Espuma Tempur® de aproximadamente 60 por 60 centímetros (2 x 2 pies) de bloque de 4 pulgadas y densidad media.
- Rampa con inclinación de 10 grados (al menos 2 x 2 pies) para subirse.
- Escalones de 15 centímetros (6 pulgadas) de altura.
- Dos cajas de zapatos apiladas como obstáculos durante la marcha.
- 2.5 kilogramos (5 libras) de peso libre para alzar rápido el brazo.
- Silla firme con sostenedor de brazos, con 3 metros en frente marcados por una cinta para medir la prueba “levantarse e ir” (Get up & Go test).
- Cinta adhesiva para marcar 3 y 6 metros en el suelo para realizar la prueba de “levantarse e ir” (Get Up & Go).

Resumen de la ejecución: Calcular Puntuación Porcentual

Sección I: ____/15 × 100 = ____ **Restricciones Biomecánicas**

Sección II: ____/21 × 100 = ____ **Limites de estabilidad/verticalidad**

Sección III: ____/18 × 100 = ____ **Ajustes posturales anticipatorios**

Sección IV: ____/18 × 100 = ____ **Respuestas posturales**

Sección V: ____/15 × 100 = ____ **Orientación sensorial**

Sección VI: ____/21 × 100 = ____ **Estabilidad en la marcha**

TOTAL: ____/108 puntos = ____ **Porcentaje de puntuación total**

Fiabilidad entre evaluadores en el test de Evaluación de los sistemas del balance (bestest).

Los sujetos deben ser evaluados con zapatos sin tacón ó descalzos. Si los sujetos deben usar un dispositivo de ayuda en algún ítem, la puntuación de dicho ítem será una categoría más baja. Si el sujeto requiere asistencia física para ejecutar un ítem la puntuación será la categoría más baja (0) para ese ítem.

I. Restricción biomecánica Sección:

____/15 Puntos

1. Base de sustentación

- (3) Normal: Ambos pies tienen una base de sustentación normal sin deformidades ni dolor.
- (2) Un pie tiene deformidad y/o dolor.
- (1) Ambos pies tienen deformidades o dolor
- (0) Ambos pies tienen deformidades y dolor

2. Alineación COM (centro de masa)

- (3) Alineación normal AP (antero-posterior) y ML (medial-lateral) del COM y alineación de segmentos posturales normal.
- (2) Alineación anormal AP o ML del COM o alineación de segmentos posturales anormal.
- (1) Alineación anormal AP o ML del COM y alineación de segmentos posturales anormal.
- (0) Alineación anormal AP y ML del COM.

3. Fuerza y rango del tobillo

- (3) Normal: Capaz de pararse sobre los ortejos del pie con máxima altura y pararse en los talones con los pies en alto.
- (2) Deterioro en cualquier pie o tobillo de flexores o extensores (es decir, menos que la altura máxima).
- (1) Deterioro en dos grupos musculares de tobillo (por ejemplo, flexores bilaterales o ambos flexores y extensores del tobillo de un pie).
- (0) Ambos flexores y extensores están deteriorados en ambos tobillos (es decir, menos que la altura máxima).

4. Fuerza lateral de cadera/tronco

- (3) Normal: Ambas caderas en abducción para levantar el pie del suelo durante 10 segundos, manteniendo el tronco vertical.
- (2) Leve: Ambas caderas en abducción para levantar el pie del suelo durante 10 segundos, pero sin mantener el tronco vertical
- (1) Moderada: Solo una cadera en abducción para levantar el pie del suelo durante 10 segundos con el tronco vertical
- (0) Severo: No puede abducir ninguna cadera para levantar un pie del suelo por 10 segundos con o sin el tronco vertical.

5. Sentarse sobre el suelo y pararse**Tiempo_____ en segundos**

- (3) Normal: Se sienta en el piso y se para independientemente.
 (2) Leve: Usa una silla para sentarse sobre el piso o pararse.
 (1) Moderada: Usa una silla para sentarse en el piso y para pararse.
 (0) Severo: No puede sentarse en el piso o pararse, incluso con silla, o se niega.

II. Límites de estabilidad/verticalidad**Sección II:____/21 Puntos****6. Verticalidad al sentarse e inclinación lateral**

<u>Inclinación</u>			<u>Verticalidad</u>		
<u>Izquierda</u>	<u>derecha</u>		<u>Izquierda</u>	<u>derecha</u>	
(3)	(3)	Máxima capacidad de apoyo. Los sujetos se mueven más allá de la línea media superior de los hombros del cuerpo, muy estable.	(3)	(3)	Realinea a vertical casi o sin exceder.
(2)	(2)	Apoyo moderado. El sujeto tiene la parte superior de los hombros cercana a la línea media del cuerpo. Un poco de inestabilidad.	(2)	(2)	Considerablemente se sobrepasa o no alcanza a llegar, pero finalmente se alinea a la verticalidad.
(1)	(1)	Muy poco apoyo, importante inestabilidad.	(1)	(1)	Fracaso en el Realineamiento a la vertical
(0)	(0)	No se puede apoyar o cae. (Excede los límites).	(0)	(0)	Cae con los ojos cerrados

7. Alcance funcional hacia delante Distancia alcanzada: ____centímetros o ____ pulgadas

- (3) Máximo límite: > 32 centímetros (12.5 pulgadas)
 (2) Moderado: 16.5 - 32 centímetros (6.5 - 12.5 pulgadas)
 (1) Pobre: <16.5 centímetros (6.5 pulgadas)
 (0) No medible o necesita ayuda.

8. Alcance funcional lateral *Distancia alcanzada:* Izquierda____ centímetros (____pulgadas)
Derecha____ centímetros (____pulgadas)

Izquierda Derecha

- | | | |
|-----|-----|---|
| (3) | (3) | Máximo límite: más de 25.5 centímetros (10 pulgadas). |
| (2) | (2) | Moderado: 10-25.5 centímetros (4 - 10 pulgadas). |
| (1) | (1) | Pobre: <10 centímetros (4 pulgadas). |
| (0) | (0) | No medible o debe ser ayudado. |

III. Ajustes posturales anticipatorios: Sección III: ____ /18 puntos

9. Sentarse y pararse

- (3) Normal: Se para sin el uso de sus manos y se estabiliza independientemente.
- (2) Se para en el primer intento con el uso de sus manos.
- (1) Se para después de varios intentos o requiere mínima asistencia para pararse o estabilizarse o requiere tocar la parte posterior de la pierna o la silla.
- (0) Requiere moderada o máxima asistencia para ponerse en pie.

10. Alzarse sobre los ortijos de los pies

- (3) Normal: Estable por 3 segundos con buena altura.
- (2) Talones alzados pero no al rango máximo o ligera inestabilidad y mantiene durante 3 segundos.
- (1) Se Mantiene por menos de 3 segundos.
- (0) Incapaz.

11. Pararse en una pierna

Izquierda Tiempo en segundos ____ Derecha: Tiempo en segundos ____

- | | |
|--|--|
| (3) Normal: Estable por más de 20 segundos. | (3) Normal: Estable por más de 20 segundos. |
| (2) Movimiento del tronco o 10- 20 segundos. | (2) Movimiento del tronco o 10- 20 segundos. |
| (1) Resiste 2-10 segundos. | (1) Resiste 2-10 segundos. |
| (0) Incapaz | (0) Incapaz |

12. Pasos alternados en escalera: En pasos exitosos____ Tiempo en segundos: ____

- (3) Normal: Toma posición independientemente en forma tranquila y completa 8 pasos en menos de 10 segundos.
- (2) Completa 8 pasos en menos de 10 segundos, pero muestra inestabilidad tal como la inconsistencia en la posición de los pies, excesivo movimiento del tronco, vacilación o pasos arrítmicos.
- (1) Completa menos de 8 pasos sin asistencia (es decir, dispositivo de ayuda) o más de 10 segundos para 8 pasos.
- (0) Completa menos de 8 pasos en 10 segundos, incluso con dispositivo de ayuda.

13. Mantener el brazo alzado

- (3) Normal: Permanece estable.
- (2) Balanceo visible.
- (1) Pasos para recuperar el equilibrio /incapaz de moverse rápidamente sin perder el balance.
- (0) Incapaz, necesita ayuda para mantenerse estable.

IV. Respuestas posturales Sección IV: ____/18 Puntos

14. Respuesta hacia delante

- (3) Recupera la estabilidad con los tobillos, sin añadir movimiento de brazo o cadera.
- (2) Recupera la estabilidad con algún movimiento de brazo o cadera.
- (1) Da un paso para recuperar la estabilidad.
- (0) Caería si no fuera sujetado o requiere ayuda o no lo intentará.

15. Respuesta hacia atrás

- (3) Recupera la estabilidad en los tobillos sin añadir movimiento de brazo o cadera.
- (2) Recupera la estabilidad con algún movimiento de brazo o cadera.
- (1) Da un paso para recuperar la estabilidad.
- (0) Caería si no fuera sujetado o requiere ayuda o no lo intentará.

16. Corrección compensatoria al caminar - hacia delante

- (3) Recupera de forma independiente con un solo paso, de gran tamaño (el segundo paso de reajuste es permitido).
- (2) Usa más de un paso para recuperar el equilibrio, pero recupera la estabilidad independientemente o da un paso con desbalance.
- (1) Da múltiples pasos para recobrar el equilibrio, o necesita un mínimo de ayuda para prevenir una caída
- (0) Ningún paso o caerá si no es ayudado o cae espontáneamente.

17. Corrección compensatoria al caminar - hacia atrás

- (3) Recupera de forma independiente con un solo paso, de gran tamaño (el segundo paso de reajuste es permitido).
- (2) Usa más de un paso para recuperar el equilibrio, pero recupera la estabilidad independientemente o da un paso con desbalance.
- (1) Da múltiples pasos para recobrar el equilibrio, o necesita un mínimo de ayuda para prevenir una caída
- (0) Ningún paso o caerá si no es ayudado o cae espontáneamente.

18. Corrección compensatoria al caminar - lateral

Izquierda

- (3) Recupera independientemente con un paso de duración y longitud normal (cruzado o lateral).
- (2) Usa varios pasos, pero se recupera independientemente.
- (1) Da pasos, pero necesita ser ayudado para prevenir una caída.
- (0) Cae, o no puede dar un paso.

Derecha

- (3) Independientemente con un paso de duración y longitud normal (cruzado o lateral).
- (2) Usa varios pasos pero se recupera independientemente
- (1) Da pasos, pero necesita ser ayudado para prevenir una caída.
- (0) Cae, o no puede dar un paso.

V. Orientación Sección

V: ____ /15 Puntos

19. Integración sensorial para el equilibrio (modificado CTSIB) Registro en segundos (s)

A- Ojos Abiertos, Superficie firme	B-Ojos cerrados Superficie firme	C- Ojos abiertos, Superficie de espuma	D-Ojos cerrados Superficie de espuma
Prueba 1_S	Prueba 1_S	Prueba 1_S	Prueba 1_S
Prueba 2_S	Prueba 2_S	Prueba 2_S	Prueba 2_S
(3) 30 s estable	(3) 30 s estable	(3) 30 s estable	(3) 30 s estable
(2) 30 s inestable	(2) 30 s inestable	(2) 30 s inestable	(2) 30 s inestable
(1) <30 s	(1) <30 s	(1) <30 s	(1) <30 s
(0) Incapaz	(0) Incapaz	(0) Incapaz	(0) Incapaz

20. Inclinação con ojos cerrados

Alzar dedos de los pies

- (3) Está de pie independientemente, estable, sin excesivo balanceo, permanece 30 segundos, se alinea con la gravedad.
- (2) Está de pie 30 segundos con mayor balanceo que en el ítem 19B o se alinea con la superficie.
- (1) Requiere un toque de ayuda o se pone de pie sin asistencia por 10-20 segundos.
- (0) Incapaz de ponerse de pie más de 10 segundos o no intentará la postura independiente.

VI. Estabilidad en la marcha Sección V: ____/ 21 Puntos

21. Marcha – Nivel de la superficie.

Tiempo ____ en segundos

- (3) Normal: Camina 6 metros (20 pies), buena velocidad (en menos o igual de 5.5 segundos), no evidencia desbalance.
- (2) Leve: Camina 6 metros, a velocidad más lenta (en más de 5.5 segundos), no evidencia desbalance.
- (1) Moderado: Camina 6 metros, evidencia desbalance (amplia base de sustentación, movimiento lateral del tronco, paso incompatible al caminar) - a cualquier velocidad preferida.
- (0) Severo: No puede caminar 6 metros sin ayuda o severas desviaciones en la marcha o severo desbalance.

22. Cambio en la velocidad de la marcha

- (3) Normal: Cambia significativamente la velocidad al caminar, sin desbalance.
- (2) Leve: Incapaz de cambiar la velocidad al caminar sin desbalance.
- (1) Moderado: Cambia la velocidad al caminar pero con señales de desbalance.
- (0) Severo: Incapaz de lograr un cambio significativo en la velocidad y señales de desbalance.

23. Caminar con giros de cabeza—horizontal

- (3) Normal: Realiza giros de cabeza sin cambiar la velocidad de la marcha y buen balance.
- (2) Leve: Realiza giros de cabeza suavemente con reducción en la velocidad de la marcha.
- (1) Moderado: Realiza giros de cabeza con desbalance.
- (0) Severo: Realiza giros de cabeza reduciendo la velocidad y desbalance y/o no moverá la cabeza dentro del rango disponible al caminar.

24. Caminar con giros de eje central

- (3) Normal: Gira con los pies cercanos, rápido (menos o igual que 3 pasos) con buen balance.
- (2) Leve: Gira con los pies cercanos, lento (más o igual que 4 pasos) con buen balance.
- (1) Moderado: Gira con los pies cercanos a cualquier velocidad, con leves signos de desbalance.
- (0) Severo: No puede girar con los pies cercanos a cualquier velocidad, con un importante desbalance.

25. Pasar sobre obstáculos

Tiempo ____ en segundos

- (3) Normal: Capaz de pasar por encima de dos cajas de zapatos apiladas sin cambiar la velocidad y con buen balance.
- (2) Leve: Capaz de pasar por encima de 2 cajas de zapatos apiladas, pero reduce la velocidad, con buen balance.
- (1) Moderado: Pasa las cajas de zapato pero con desbalance o tocando las cajas.
- (0) Severo: No puede pasar sobre las cajas de zapato y reduce la velocidad con desbalance o no puede ejecutarla con ayuda.

26. “Levantarse e ir” prueba cronometrada

Levantarse e ir: tiempo ____ en segundos

- (3) Normal: Rápido (<11 segundos) con buen balance.
- (2) Leve: Lento (>11 segundos) con buen balance.
- (1) Moderado: Rápido (<11 segundos) con desbalance.
- (0) Severo: Lento (>11 segundos) y desbalance.

27. “Levantarse e ir” prueba cronometrada con doble tarea

Doble tarea: Tiempo ____ en segundos

- (3) Normal: No evidencia un cambio entre sentado y parado en la velocidad o precisión de conteo hacia atrás y no cambia la velocidad en la marcha.
- (2) Leve: Un notable enlentecimiento, vacilación o errores en el conteo hacia atrás o camina lento (10%) en la doble tarea.
- (1) Moderado: Afecta a ambos, la tarea cognitiva y en el caminar (lento) (>10%) en la doble tarea.
- (0) Severo: No puede contar hacia atrás mientras camina o deja de caminar mientras habla.

Instrucciones para BESTest

Limitaciones biomecánicas

1. Base de sustentación

Instrucciones del examinador: Examine cercanamente ambos pies en busca de deformidades o quejas de dolor como pronación o supinación anormal, anomalía o ausencia en los dedos de los pies, dolor de la fascitis plantar, bursitis, etc.

Paciente: Párate en tus pies descalzos y dime si tienes algún dolor en los pies, tobillos o piernas.

2. Alineamiento COM

Instrucciones del examinador: Mirar al paciente desde el lado e imaginar una línea vertical que pase a través de su centro de masa corporal (COM) a los pies. (El COM es el punto imaginario dentro o fuera del cuerpo sobre la cual el cuerpo rotaría si flotara en el espacio exterior). En un adulto, en posición de pie, una línea vertical a través del COM a la superficie de apoyo está alineada por encima de las vértebras, en el ombligo y pasa cerca de 2 centímetros delante del maléolo lateral, centrado entre los dos pies. Alineamiento anormal de los segmentos posturales, como escoliosis o cifosis o asimetrías que pueden o no afectar el alineamiento COM.

Paciente: Párese relajado mirando hacia el frente.

3. Fuerza y rango de tobillo

Instrucciones del examinador: Pida al paciente descansar las yemas de sus dedos en tus manos, para sostener mientras ellos están parados en los dedos de los pies tan alto como sea posible y después pararse en los talones. Mirar la altura del talón y la elevación de los dedos del pie.

Paciente: Descansa tus dedos en mis manos para sostener mientras te paras en los dedos de tus pies. Ahora párate en los talones levantando los dedos de los pies. Manteniendo cada posición 3 segundos.

4. Fuerza lateral de cadera/tronco

Instrucciones del examinador: Pida al paciente descansar sus manos (con las yemas de los dedos) en tus manos mientras ellos levantan su pierna hacia un lado y mantienen. Contar 10 segundos mientras sus pies están fuera del suelo con una rodilla recta. Si ellos deben usar una fuerza moderada en tus manos para mantener su tronco erguido, marcar como sin tronco vertical.

Paciente: Descansa ligeramente tus manos en mis manos mientras levantas la pierna hacia un lado y mantienes hasta que yo te diga que pares, intenta mantener el tronco vertical mientras mantienes la pierna elevada.

5. Sentarse en el suelo y pararse

Instrucciones del examinador: Comenzar con el paciente parado cerca de una silla resistente. Se considera al paciente sentado cuando ambas nalgas están en el suelo. Si le toma más de 2 minutos completar la tarea con o sin una silla, la puntuación es 0. Si el paciente requiere alguna asistencia física el puntaje será 0.

Paciente: ¿Eres capaz de sentarte en el suelo y pararte en menos de 2 minutos? Si necesitas una silla para ir al suelo y luego para pararte, adelante, pero tu puntuación se verá afectada. Déjeme saber si usted no puede sentarse en el suelo o pararse sin mi ayuda.

Límites de estabilidad / Verticalidad

6. Verticalidad e inclinación lateral

Instrucciones del examinador: El paciente está sentado cómodamente en una silla firme, nivelada y sin brazos, con los pies apoyados sobre el piso. Puede levantar el isquion o los pies al inclinarse. Mirar y ver si el paciente vuelve a la vertical sin problemas, sin rebasamiento o contracción. Se registra el peor desempeño de cada lado.

Paciente: Cruza los brazos sobre tu pecho, coloque los pies al ancho de los hombros, yo le estaré pidiendo que cierre los ojos y que se incline a un lado en la medida posible, mantenga su columna recta e inclínese hacia los lados lo más que pueda sin perder el equilibrio o use las manos, mantenga los ojos cerrados y vuelva a su posición inicial cuando se haya inclinado en la medida posible. Puede levantar los glúteos y los pies. Cierra los ojos e inclínate ahora.

7. Alcance funcional hacia adelante

Instrucciones del examinador: El examinador coloca la regla en la punta de los dedos cuando los brazos están a unos 90 grados. El paciente no puede levantar los talones, girar el tronco, o prolongar excesivamente la escápula. El paciente debe mantener los brazos en paralelo a la regla y puede utilizar el brazo menos involucrado. La medida que se registra es la máxima distancia horizontal alcanzada por el paciente. Se registra su mejor alcance.

Paciente: De pie con normalidad. Por favor, levante ambos brazos estirados delante de usted incluyendo los dedos. Estire los dedos hacia adelante y llegue lo más lejos que pueda. No levante los talones. No toque la regla o la pared. Una vez que haya llegado a lo más adelante posible, por favor, vuelva a una posición de pie normal. Le pediré hacer esto dos veces. Llegue tan lejos como le sea posible.

8. Alcance funcional lateral

Instrucciones del examinador: Poner los pies del paciente alineados de manera uniforme para que la punta de los dedos, cuando el brazo está a unos 90 grados, se encuentren en el inicio de la regla. Se registra la máxima distancia horizontal alcanzada por el paciente. Registro el mejor alcance. Asegúrese de que el paciente empiece en un punto neutral. Al paciente se le permite levantar un talón del piso, pero no todo el pie.

Paciente: Párese normalmente con los pies separados a la altura de los hombros. Brazos a los lados. Levanta tu brazo hacia un lado. Tus dedos no deben tocar la regla. Estire los dedos y llegue tan lejos como pueda. No levante los dedos del pie del suelo. Llegue tan lejos como le sea posible. (REPETIR al otro lado)

Ajustes posturales anticipatorios

9. Sentarse y pararse

Instrucciones del examinador: Tenga en cuenta el inicio del movimiento y el uso de las manos en los brazos de la silla, o si con los muslos o los brazos empuja hacia delante.

Paciente: Cruce los brazos sobre el pecho. Trate de no usar las manos a menos que sea necesario. No deje que sus piernas se apoyen en la silla al ponerse de pie. Por favor, ponerse de pie ahora.

10. Alzarse en los dedos de los pies

Instrucciones del examinador: Permitir al paciente intentar esto dos veces. Registrar el mejor (si usted sospecha que el paciente está utilizando menos de su estatura total, pídale que se levante al mismo tiempo que sostiene la mano del examinador). Asegúrese de que sus pacientes miren a un blanco entre 1,2 – 2,3 metros (4 y 12 pies) de distancia.

11. Pararse en una pierna

Instrucciones del examinador: Permitir al paciente dos intentos y registrar el mejor. Registrar los segundos que ellos pueden mantener la postura, hasta un máximo de 30 segundos. Detener el cronómetro cuando el paciente mueva las manos fuera de las caderas o ponga un pie en el suelo.

12. Pasos alternados en escalera

Instrucciones del examinador: Utilice la altura estándar de la escalera de 6 pulgadas. Cuento el número de pasos con éxito y el tiempo total para completar los 8 pasos. Es permitido que los pacientes vean sus pies.

13. Mantener el brazo alzado

Instrucciones del examinador: Usar 2,5 kilogramos (5 libras) de peso. Los pacientes de pie y tienen que levantar el peso con las dos manos a la altura del hombro. Los pacientes deben llevar a cabo esta prueba tan rápido como les sea posible. Puntuación inferior a 1, si el peso debe ser inferior a 2,5 kilogramos (5 libras) y/o asciende <75n grados.

Paciente: Coloque los pies separados a la altura de los hombros. Coloque las manos sobre las caderas. Trate de subir tan alto como pueda en sus dedos del pie. Voy a contar en voz alta 3 segundos. Trate de mantener esta posición durante al menos 3 segundos. Mire hacia adelante. Suba ahora.

Paciente: Mire hacia adelante. Mantenga las manos en sus caderas. Doble una pierna detrás de usted. No toque la pierna elevada sobre la otra pierna. Manténgase de pie sobre una pierna, siempre que pueda. Mire hacia adelante. Levante ahora.

Paciente: Coloque las manos sobre las caderas. Toque con cada pie alternativamente en la parte superior de la escalera. Continúe hasta que cada uno de los pies toque la escalera cuatro veces (8 pasos en total). Hágalo lo más rápido que pueda. Empiece ahora.

Paciente: Levante este peso con las dos manos frente a usted a la altura del hombro. Por favor, hacer esto tan rápido como pueda. Mantenga los codos rectos cuando levante y sostenga. Mantenga la posición durante la cuenta de 3. Empiece ahora.

14. Respuesta hacia delante

Instrucciones del examinador: Párese en frente del paciente, coloque una mano en cada hombro y presione ligeramente al paciente hacia atrás hasta que los músculos anteriores de tobillo se contraigan (y los dedos del pie se comiencen a extender) y de pronto suelte.

15. Respuesta hacia atrás

Instrucciones del examinador: Párese detrás del paciente y coloque una mano en cada escápula isométricamente, sostenga al paciente que va hacia atrás y empuje hasta que los talones estén a punto de ser levantados, no permita el movimiento del tronco. Luego suelte. No permita que el paciente tenga alguna pre-inclinación. Se puntúa la mejor de 2 respuestas, ya que el paciente pudiese no estar preparado o si empuja demasiado fuerte.

16. Corrección compensatoria al caminar - hacia delante

Instrucciones del examinador: Párese frente y al lado del paciente con una mano en cada hombro y pídale que avance hacia adelante (asegúrese de que hay lugar para dar un paso hacia adelante). Debe inclinarse hasta que sus hombros y caderas estén al frente de los ortejos de sus pies. De pronto, cuando el paciente está en su lugar, soltar el apoyo. En la prueba debe obtener un paso. Debe estar preparado para sostener a los pacientes.

Paciente: Para las pruebas siguientes, voy a empujar en su contra para probar la reacción de equilibrio. Párese en su posición normal con los pies separados a la anchura del hombro, los brazos a los lados. No permita que lo empuje hacia atrás con mis manos. Cuando lo suelte, mantenga el balance sin dar un paso.

Paciente: Párese con los pies separados, los brazos a los lados. No permita que mis manos lo empujen hacia adelante. Cuando lo deje ir mantenga el balance sin dar un paso.

Paciente: Párese con los pies separados, los brazos a los lados. Inclínese hacia adelante contra mis manos, más allá de los límites. Cuando lo deje ir, haga lo que sea necesario, incluida la adopción de un paso, para evitar una caída.

17. Corrección compensatoria al caminar - hacia atrás

Instrucciones del examinador: Párese por la espalda y al lado del paciente con una mano en cada escápula y pida que se incline hacia atrás (asegúrese de que hay espacio para que de un paso hacia atrás.) Pida que se incline hasta que sus hombros y las caderas estén en la parte posterior de los talones. Libere su apoyo cuando el paciente esté en su lugar. La prueba debe sacar un paso.

18. Corrección compensatoria al caminar - lateral

Instrucciones del examinador: Párese detrás del paciente, coloque una mano en el lado derecho o izquierdo de la pelvis del paciente y pídale que se incline hasta que la mitad de la línea de la pelvis esté sobre los pies derechos o izquierdos, luego retire su mano.

Orientación sensorial

19. Integración sensorial para el equilibrio (modificado CTSIB)

Instrucciones del examinador: Haga las pruebas en orden, registre el tiempo en el cual el paciente fue capaz de pararse en cualquier condición, con un máximo de 30 segundos. Repita la condición o ejercicio, en la cual se encuentra el paciente si este no es capaz de pararse en 30 segundos y tome nota de ambos ensayos (promedio por categorías). Use una espuma de densidad media Tempur, de 4 pulgadas de espesor; asista al paciente cuando esté sobre la espuma. Haga que el paciente baje de la espuma tras los ensayos. Incluya la estrategia de cadera durante el ensayo como “Inestabilidad”.

Paciente: Párese con los pies separados, los brazos a los lados. Inclínese hacia atrás en contra de mis manos más allá de sus límites. Cuando lo deje ir, haga lo que sea necesario, incluida la adopción de un paso, para evitar una caída.

Paciente: Párese con sus pies juntos y manos a los lados, inclínese hasta sentir mi mano en su pelvis, si es necesario camine para evitar una caída.

Paciente: Para las siguientes 4 evaluaciones, estará parado sobre la espuma o sobre el suelo con los ojos abiertos o cerrados, ponga sus manos sobre las caderas. Pon tus pies juntos casi cerrados, sin tocarse el uno con el otro, mire hacia delante, póngase de pie el mayor tiempo posible hasta que le diga “detente”.

20. Inclínación con ojos cerrados

Instrucciones del examinador: Ayude al paciente al subir a la rampa, una vez que el paciente cierre los ojos empieza el cronometraje, repita el ejercicio si no es capaz de pararse por 30 segundos y calcule el tiempo de los dos ejercicios. Nota: Si el balanceo es mayor que cuando esté parado en una superficie plana con los ojos cerrados (15B) o cuando está en una alineación vertical, asista con un bastón o un ligero toque en cualquier momento durante el ejercicio.

Paciente: Por favor, pise sobre la rampa inclinada con los dedos de los pies hacia la parte superior, coloque sus pies separados y sus manos en la cadera. Empezará el tiempo cuando usted cierre sus ojos.

Estabilidad de la marcha

21. Marcha- nivel de la superficie

Instrucciones del examinador: Coloque dos marcas de 6 metros (20 pies) de distancia visibles sobre una pasarela de nivel, use un cronómetro para calcular el tiempo de marcha del paciente. El paciente tiene que empezar poniendo sus ortejos de los pies sobre la marca. El tiempo empieza a correr cuando despegue el primer pie del suelo y para el tiempo, cuando los dos pies crucen la línea siguiente.

Paciente: Camina a una velocidad normal desde aquí hasta cruzar la línea siguiente y luego detente.

22. Cambio en la velocidad de la marcha

Instrucciones del examinador: Permitir al paciente dar 2-3 pasos a su velocidad normal, luego decir “rápido”, después de 2-3 pasos decirle “lento” y caminar muy despacio.

Paciente: Camina a una velocidad normal, luego que te diga “Rápido” camina lo más rápido que puedas y cuando te diga despacio hazlo. Luego detente.

23. Caminar con giros de cabeza—horizontal

Instrucciones del examinador: Pídale a los pacientes girar la cabeza y dejarla ahí, luego dígales que la muevan para el lado contrario por encima del hombro cada dos o tres pasos. Si el paciente tiene restricciones cervicales permítales combinar la cabeza con los movimientos del tronco (en bloque).

24. Caminar con giros de eje central

Instrucciones del examinador: Demostrar un giro con pivote. Una vez que el paciente está caminando a velocidad normal, decir “de una vuelta y pare”. Cuente los pasos de vuelta hasta que el paciente se encuentra estable. La inestabilidad es indicada por una amplia base de sustentación, dando un paso extra, o con movimientos de tronco o brazo.

25. Pasar sobre obstáculos

Instrucciones del examinador: Coloque las 2 cajas apiladas a 3 metros (10 pies) de distancia de donde el paciente comienza a caminar. Use un cronómetro para medir la el tiempo de marcha, para calcular la velocidad promedio dividiendo el número de segundos en 6 metros. Busque oscilaciones, pasos cortos y toques del obstáculo.

Paciente: Comienza caminando a tu velocidad normal. Cuando diga “derecha”, tú giras tu cabeza y mira hacia la derecha, y cuando diga “izquierda” gira tu cabeza y mira hacia la izquierda, trata de mantenerte caminando en línea recta.

Paciente: Comience a caminar a su ritmo normal. Cuando le diga " de una vuelta y pare", a su vez lo más rápido posible tome la dirección opuesta y deténgase. Después de la vuelta, sus pies deben estar juntos.

Paciente: Comience a caminar a su ritmo normal. Cuando llegue a las cajas de zapatos, pase por encima de ellos, no a su alrededor y siga caminando.

26. “Levantarse e ir” prueba cronometrada

Instrucciones del examinador: Haga que el paciente se siente con la espalda contra la silla. Ver al paciente desde el momento en que usted dice "ir" hasta que vuelva a sentarse en la silla. El tiempo se detiene cuando las nalgas del paciente tocan el fondo de la silla. La silla debe ser firme con brazos para empujar si es necesario.

Herramientas: Cinta en el piso de 3 metros desde la parte delantera de las patas de la silla.

27. “Levantarse e ir” prueba cronometrada con doble tarea

Instrucciones del examinador: Antes de comenzar la prueba el paciente debe contar hacia atrás desde un número entre 90 y 100 por 3 segundos, para asegurarse de que puede hacer la tarea cognitiva. Entonces, le hago contar hacia atrás desde un número diferente y después de unos cuantos números dicen "go " para Levantarse e ir. Medir el tiempo del paciente desde cuando dice "ir" hasta que vuelva a sentarse. Se termina de medir el tiempo cuando las nalgas del paciente toquen el fondo silla. La silla debe ser firme con los brazos para empujar si es necesario.

ANEXO N° 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

TITULO: Evaluación de los sistema de balance después de la fisioterapia analgésica en pacientes adultos con lumbalgia crónica. Hospital Nacional Dos de Mayo. Junio-Agosto, Lima 2017.

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Victor Wong Flores.

Sr. (Sra. O Srta.) usuario: El presente consentimiento informado le garantiza la información acerca de los objetivos del estudio, los beneficios, las molestias, los posibles riesgos y las alternativas, sus derechos y responsabilidades. Al aceptar expresa voluntariamente su intención de participar en la investigación, después de haber comprendido la información. La participación es absolutamente voluntaria no siendo coaccionado a participar en ninguna manera.

¿Cuál es el propósito del estudio?

El propósito del estudio es determinar los efectos de la fisioterapia analgésica sobre el control postural.

¿Qué sucede si participo en el estudio? ¿Cuánto tiempo estaré en el estudio?

Su participación en el estudio no condiciona su atención por el servicio de Medicina Física. El estudio consta de una evaluación al inicio y al final de la sesiones.

¿Cuáles son los beneficios por participar en este estudio?

El estudio podría proporcionar información valiosa en relación a los efectos de la fisioterapia analgésica sobre el control postural, lo cual a su vez permitiría desarrollar protocolos de evaluación más adecuados para el usuario.

¿Cuáles son las posibles molestias o riesgos por participar en el estudio?

El estudio solo requiere de 20 min aproximadamente para realizar las dos evaluaciones correspondientes al inicio y al final de sus sesiones de fisioterapia.

¿Habrá algún costo por participar en el estudio? ¿Recibiré algo por estar en este estudio?

La participación es voluntaria, no tiene costo ni compensación de ningún tipo.

¿Cómo protegeremos su información?

Los datos que proporcione serán de uso exclusivo para la investigación. Los resultados mantendrán el anonimato de cada participante.

¿Qué pasa si usted quiere terminar su participación antes que el estudio haya terminado?

La participación es voluntaria, siendo libre de abandonar el estudio en cualquier momento.

¿Qué hacer si tienes preguntas sobre el estudio?

Si usted tiene dudas acerca del estudio puede comunicarse con el investigador principal, sr. Victor Wong Flores, al teléfono 965937281; correo electrónico: 12010505@unmsm.edu.pe

Si usted tiene dudas acerca de sus derechos o cree que estos han sido vulnerados, puede contactar con el Presidente del Comité de Ética del HNDM: Dr. Jorge Alejandro Yarinsueca Gutierrez, al teléfono: 3280028 (anexo: 8234); Correo electrónico: comite.etica.hndm@gmail.com.

Dirección: Parque Historia de la Medicina Peruana S/N, altura de la cuadra 13 de Av. Grau, Cercado – Lima.

Declaración de Consentimiento

El participante ha recibido la información detallada de la investigación, habiendo tenido el tiempo suficiente y necesario para absolver sus dudas. Quien no ha sido coaccionado ni influido indebidamente a participar en el estudio. De aceptar participar firmará el formato, de no aceptar se le agradece anticipadamente su tiempo.

Nombre y apellidos del participante

Lugar y fecha

FIRMA

_____ Nombre y apellidos de la persona A cargo del procedimiento	_____ Lugar y fecha	_____ FIRMA
--	-------------------------------	-----------------------

_____ Nombre y apellidos del Investigador	_____ Lugar y Fecha	_____ FIRMA
---	-------------------------------	-----------------------

